



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
BACHARELADO EM GEOGRAFIA

Rachel De Souza Maia

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ESTILOS
FLUVIAIS DA BACIA RIACHO DO TIGRE-PB**

João Pessoa - PB
Junho de 2016

Rachel De Souza Maia

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ESTILOS
FLUVIAIS DA BACIA DO RIACHO DO TIGRE-PB**

**Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em
Geografia da Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para a obtenção do título de
Bacharel em Geografia.**

Orientador: Prof. Dr. Jonas Otaviano Praça Souza

João Pessoa - PB

Junho de 2016

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN
Bibliotecária Josélia M. O. Silva – CRB15/113

M217i Maia, Rachel de Souza.
 Identificação e caracterização dos estilos fluviais da Bacia Riacho do
 Tigre-PB / Rachel de Souza Maia. – João Pessoa, PB, 2016.
 77p.

 Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal da
 Paraíba.

 Orientador: Prof. Dr. Jonas Otaviano Praça Souza.

 1. Bacias hidrográficas. 2. Sistema fluvial. 3. Semiárido. I. Título.

BS-CCEN

CDU 556.51(043.2)

Rachel de Souza Maia

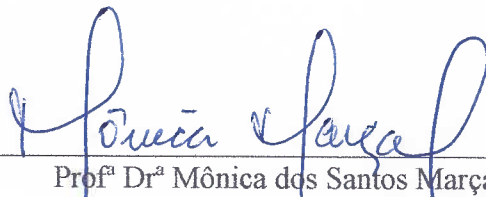
**Identificação e Caracterização dos Estilos Fluviais da Bacia Riacho do Tigre -
PB**

Monografia apresentada como cumprimento às
exigências para obtenção do título de bacharel em
Geografia pela Universidade Federal da Paraíba.

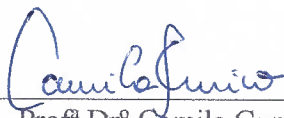
EXAMINADORES



Prof. Dr. Jonas Otaviano Praça de Souza (orientador)
Departamento de Geociência da UFPB



Profª Drª Mônica dos Santos Marçal
Departamento de Geografia da UFRJ



Profª Drª Camila Cunico
Departamento de Geociência da UFPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve presente em todos os momentos difíceis, aos quais passei, mas principalmente nos momentos felizes sendo minha fortaleza, me dando conforto e paz sempre que precisei.

Agradeço a minha família inteira, em especial aos meus pais Ronald e Edjânia, que sempre com muito esforço e dedicação, proporcionaram a melhor educação que eu e meu irmão pudéssemos ter, estando sempre presentes em todos os momentos da nossa vida nos dando apoio e principalmente amor, que em meu coração transborda por eles.

Agradeço em especial ao meu irmão Rômulo, que sempre me deu amor, carinho e irmandade, fazendo a minha vida mais leve e feliz por ter ele sempre ao meu lado.

Agradeço a minha tia Rosi, por quem tenho muito amor e respeito e que mesmo morando em cidades diferentes, sempre se fez presente em minha vida como uma segunda mãe, me dando todo amor, mas principalmente por sempre ter sido uma grande incentivadora em meus estudos.

Agradeço ao meu tio Antônio, que sempre me incentivou a seguir os caminhos da geografia e que com muito carinho sempre me acolheu em todos os momentos.

Agradeço ao Professor e orientador Jonas Souza, pela confiança depositada, pelo trabalho desenvolvido em conjunto e principalmente pelos conselhos e sua amizade.

Agradeço a Camilla Santos, amiga que sempre me deu suporte e ajuda, pelas madrugadas no Skype, pela troca de conhecimento, mas principalmente pela grande amizade que construímos a partir da Geografia.

Agradeço a Diego Monteiro, por ter sido o melhor amigo que eu pudesse ter, por todas as conversas, conselhos, carinho e companheirismo nos momentos em que me senti incapaz de fazer algo, que dessa forma me fez ser uma pessoa melhor.

Agradeço a Raísa, por todas as conversas, conselhos e amizade.

Agradeço aos meus grandes amigos Thais e Jeferson, que sempre me trouxeram felicidade em todos os momentos, me mostrando o sentido de uma verdadeira amizade.

Agradeço aos colegas e amigos da turma 2012.1, que caminharam comigo nessa jornada da graduação e fizeram dela mais prazerosa, em especial Mariá, Zé, Cecília e Camila, que me acompanharam mais de perto.

Agradeço ao grupo de estudos de ambientes fluviais semiárido (GEAFS), por todo o auxílio em campo, tornando possível o trabalho e fortalecendo os laços de amizade.

Agradeço aos habitantes do município de São João do Tigre, que sempre foram hospitaleiros e gentis, fazendo com que o trabalho fosse muito mais prazeroso.

Agradeço ao corpo docente do departamento de geografia da UFPB, que construíram e enriqueceram a minha formação durante a graduação.

Agradeço ao programa de monitoria da UFPB, que desde o segundo período da graduação tive a oportunidade de ser bolsista.

Agradeço a todos, que fizeram parte de alguma forma da construção deste trabalho, sem exceções.

RESUMO

O semiárido nordestino visto apenas pelo viés de baixa precipitação, alta evapotranspiração e escassez hídrica, acaba negligenciando questões relacionadas às dinâmicas de produção, transporte; necessárias para a gestão ambiental da área, e não apenas para as questões políticas/sociais dos usos da água. Desta maneira, a necessidade de otimizar a gestão dos recursos hídricos acaba por impulsionar pesquisas voltadas ao entendimento da dinâmica dos sistemas fluviais semiáridos, assim a metodologia dos estilos fluviais surge como forma de compreensão dessa dinâmica fluvial, abrindo possibilidades de se fazer uma análise mais detalhada, sendo aplicada em trabalhos no Brasil em diferentes ambientes, gerando informações para a gestão de bacias hidrográficas por permitir compreender as interdependências que ocorrem entre os diferentes trechos do rio desde a nascente até a foz. O presente trabalho busca caracterizar e mapear os estilos fluviais da bacia do riacho do Tigre, semiárido paraibano e para alcançar os objetivos da pesquisa, foram necessárias algumas etapas metodológicas: como trabalhos de campo realizados nos dias 16 de fevereiro e 22 de abril de 2016, levantamento de dados físicos da bacia, a partir do sensoriamento remoto e auxílio das imagens de (SRTM) e ASTER GDEM, informações obtidas em campo com o uso GPS topográfico PRO-XH – Trimble, identificação dos tipos de canais (não confinado, semi-confinado e confinado), delimitação das unidades geomórficas de canal para cada um dos oito trechos representativos da bacia, utilização da estação total (Leica Geosystems) para as cotas altimétricas para a confecção do perfil lateral, longitudinal e valores do gradiente do canal de cada trecho representativo. A bacia Riacho do Tigre apresentou de forma geral oito tipos de estilos fluviais, aos quais estão distribuídos nas zonas processuais da bacia, sendo mapeados em trechos cada um dos estilos, levando em consideração a configuração do vale primeiramente. Na bacia Riacho do tigre, encontram-se três rios principais (Tigre, Cacimbinha, Santa Maria), aos quais os estilos distribuem-se neles e em suas mediações.

Palavras-chave: Semiárido; estilos fluviais; sistema fluvial;

ABSTRACT

The Brazilian northeast semiarid is seen only by low rainfall bias, high evapotranspiration and water scarcity, while neglecting issues related to the production dynamics, transport; required for environmental management of the area, not just for political/social issues of water uses. This way, the need to optimize the management of water resources boosts researches aimed at understanding the dynamics of semiarid river systems and the methodology of fluvial styles emerges as a way of understanding this fluvial dynamic, opening up possibilities of doing a more detailed analysis, being it applied to work in Brazil in different environments, generating informations for watershed management for allowing understand the interdependencies that occur between the different stretches of the river from the source to the mouth. This study aims to characterize and map the fluvial styles of Riacho do Tigre basin, Paraíba semiarid region and to achieve the objectives of the research were needed some methodological steps: as field work on the 16th of February and 22 April 2016, survey of physical data of the basin, from the remote sensing and help of the pictures (SRTM) and ASTER GDEM, information obtained in the field with the topographic GPS use PRO-XH - Trimble, identification of types of channels (not confined, semi- confined and confined) delimiting the channel geomorphical units for each of the eight representative portions of the basin, using the total station (Leica Geosystems) for altitudes for making the side profile, and longitudinal values of the gradient of each passage channel representative. The Riacho do Tigre basin presented generally eight types of river styles, which are distributed in procedural areas of the basin, being mapped into sections each style, taking into account the configuration of the valley first. In Riacho do Tigre basin, there are three major rivers (Tigre, Cacimbinha, Santa Maria), to which the styles are distributed in them and their mediations.

Keywords: Semiarid, fluvial styles, fluvial system

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo Geral	13
1.2 Objetivos Específicos	13
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
3.1 Sistemas	19
3.2 Sistemas fluviais semiáridos.....	21
3.3 Classificação fluvial.....	24
3.4 Estilos fluviais	28
4 METODOLOGIA.....	31
5 RESULTADOS	35
5.1 Não Confinados	36
5.2 Semi-confinado	47
5.3 Confinados.....	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
7 REFERÊNCIAS	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da bacia riacho do Tigre.	15
Figura 2: Modelo digital de elevação da bacia riacho do Tigre-PB.	17
Figura 3: Mapa de declividade (%) da bacia riacho do Tigre-PB	17
Figura 4: Sequência de procedimentos para a identificação dos estilos fluviais. (adaptado de LIMA, MARÇAL, 2013).	32
Figura 5: Mapa, distribuição dos estilos da Bacia Riacho do Tigre.	36
Figura 6: Perfil lateral, estilo fluvial de canais entrelaçados.	37
Figura 7: Rio Principal, planície de inundação.....	38
Figura 8: Barra Arenosa.....	38
Figura 9: Canal principal, leito arenoso.....	39
Figura 10: Mapa, Estilo Fluvial de canais entrelaçados.	40
Figura 11: Perfil Lateral, Estilo Fluvial de vale preenchido.....	42
Figura 12: Vale preenchido, início da cabeceira.	43
Figura 13: Parte inferior da encosta íngreme, com vegetação arbórea.....	43
Figura 14: Mapa, estilo fluvial de vale preenchido.	45
Figura 15: Perfil Lateral estilo fluvial de canal arenoso.....	47
Figura 16: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso com planície descontínua.....	48
Figura 17: Margem direita com afloramento rochoso, poço amazonas no leito arenoso.	49
Figura 18: Canal com leito arenoso, barra arenosa e escavações no leito.	49
Figura 19: Perfil lateral, canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.....	51
Figura 20: Mapa, Estilo Fluvial de canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.....	52
Figura 21: Encosta com vegetação arbórea.	53
Figura 22: Barra Arenosa.....	53
Figura 23: Perfil Lateral, Cabeceiras íngremes.	55
Figura 24: Mapa, Estilo Fluvial de cabeceiras íngremes.	56
Figura 25: Leito Rochoso, com blocos lâminas de areia.	57
Figura 26: Matacão em leito rochoso.	57
Figura 27: Perfil Lateral de Canal em Garganta.....	59
Figura 28: Mapa, Estilo Fluvial de Canal em garganta.	60
Figura 29: Canal confinado com leito rochoso.....	61

Figura 30: Encosta Íngreme, rochosa.	61
Figura 31: Perfil Lateral, Canal arenoso confinado.	63
Figura 32: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso confinado.	64
Figura 33: Canal afluente, com leito arenoso e com presença de blocos.	65
Figura 34: Canal principal, presença de blocos e afloramento rochoso.	65
Figura 35: Perfil Lateral, canal arenoso com soleira rochosa.	67
Figura 36: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso com soleira rochosa.	68
Figura 37: Leito Arenoso.	69
Figura 38: Soleiras Rochosas.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Matriz Canais Entrelaçados.	40
Tabela 2: Matriz Vale Preenchido	45
Tabela 3: Matriz de estilo, Canal arenoso com planície descontínua.	50
Tabela 4: Matriz de estilo, Canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.	54
Tabela 5: Matriz estilo, Cabeceiras íngremes.	58
Tabela 6: Matriz estilo, canal em garganta.	62
Tabela 7: Matriz estilo, Canal Arenoso confinado.	66
Tabela 8: Matriz Estilo, canal arenoso com soleira rochosa.	70
Tabela 9: Atributos distintivos dos estilos fluviais na Bacia Riacho do Tigre	71

1. INTRODUÇÃO

Em zonas semiáridas como o Nordeste brasileiro a questão hídrica se faz mais vital e contundente em razão da baixa e irregular precipitação, desta forma os recursos que dizem respeito às reservas naturais de água se mostram escassas e com alto valor de evapotranspiração (VIEIRA, 2003).

Desta forma as políticas públicas para o semiárido estão voltadas para a construção de barragens como forma de gestão dos recursos hídricos, contudo o planejamento desses reservatórios, normalmente, se baseia apenas na quantidade de precipitação da área de drenagem, que seria o total de água disponível para o reservatório (OLIVEIRA; LANNA, 1997).

Assim o semiárido nordestino visto apenas por esse viés de baixa precipitação, alta evapotranspiração e escassez hídrica, acaba negligenciando questões relacionadas às dinâmicas de produção, transporte e sedimentação do sistema; entre outras questões com ênfase em geomorfologia fluvial; necessárias para a gestão ambiental da área, e não apenas para as questões políticas/sociais dos usos da água (SOUZA, 2014).

Desta maneira, a necessidade de otimizar a gestão dos recursos hídricos acaba por impulsionar pesquisas voltadas ao entendimento da dinâmica dos sistemas fluviais semiáridos. Para tal, a estrutura teórica para o entendimento do sistema fluvial parte da abordagem sistêmica, que tem como principal característica a visão integrada e que se preocupa em analisar as inter-relações dos elementos, onde a compreensão do comportamento e funcionamento dos sistemas só será possível com estudos integrados dos elementos e organização dos mesmos como um todo (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004).

O pouco conhecimento que se tem da dinâmica fluvial em ambiente semiárido no Brasil e das respostas desse sistema fluvial, fomenta a dificuldade de se criar políticas apropriadas. O entendimento dos domínios processuais é imprescindível para a gestão de uma bacia hidrográfica, sendo que as políticas atuais com foco exclusivamente hídrico se mostram ineficazes em momentos climáticos extremos, como seca e também em chuva extrema (SOUZA, 2014).

As medidas de gestão multiescalar, como, por exemplo, aquelas que utilizam as reservas dos aquíferos aluviais, como poço Amazonas e barragens subterrâneas, necessitam de um melhor entendimento da dinâmica sedimentológica e geomorfológica. Portanto, conhecer a dinâmica fluvial (hidrológica, sedimentológica e geomorfológica), é essencial para saber a melhor forma de suprir a necessidade de água no semiárido nordestino, visto que a perda por evaporação da água retida nesses depósitos sedimentares chega a ser apenas, que chega a cerca de 5% da evapotranspiração potencial das reservas de água expostas na superfície (SOUZA, 2014). Tornando-se mais um motivo para a identificação e preservação desses locais, que podem ser trabalhados, por exemplo, como os estilos fluviais de preenchimento de vale (BRIERLEY e FRYIRS, 2005). Ao mesmo tempo entende-se que a dinâmica fluvial no semiárido, principalmente por não terem fluxos perenes, se configura de forma distinta de ambientes úmidos, caracterizando-se pelos diferentes impactos dos *inputs* de energia no sistema, em especial a relação precipitação e escoamento superficial (SOUZA; ALMEIDA, 2015).

Assim a metodologia dos estilos fluviais surge como forma de compreensão dessa dinâmica fluvial, abrindo possibilidades de se fazer uma análise mais detalhada, sendo aplicada em trabalhos no Brasil em diferentes ambientes, gerando informações para a gestão de bacias hidrográficas por permitir compreender as interdependências que ocorrem entre os diferentes trechos do rio desde a nascente até a foz (LIMA; MARÇAL, 2013).

1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho busca caracterizar e mapear os estilos fluviais da bacia do riacho do Tigre, semiárido paraibano, abordando esta que possibilita a identificação das unidades geomórficas e a compreensão da dinâmica/comportamento fluvial.

1.2 Objetivos Específicos

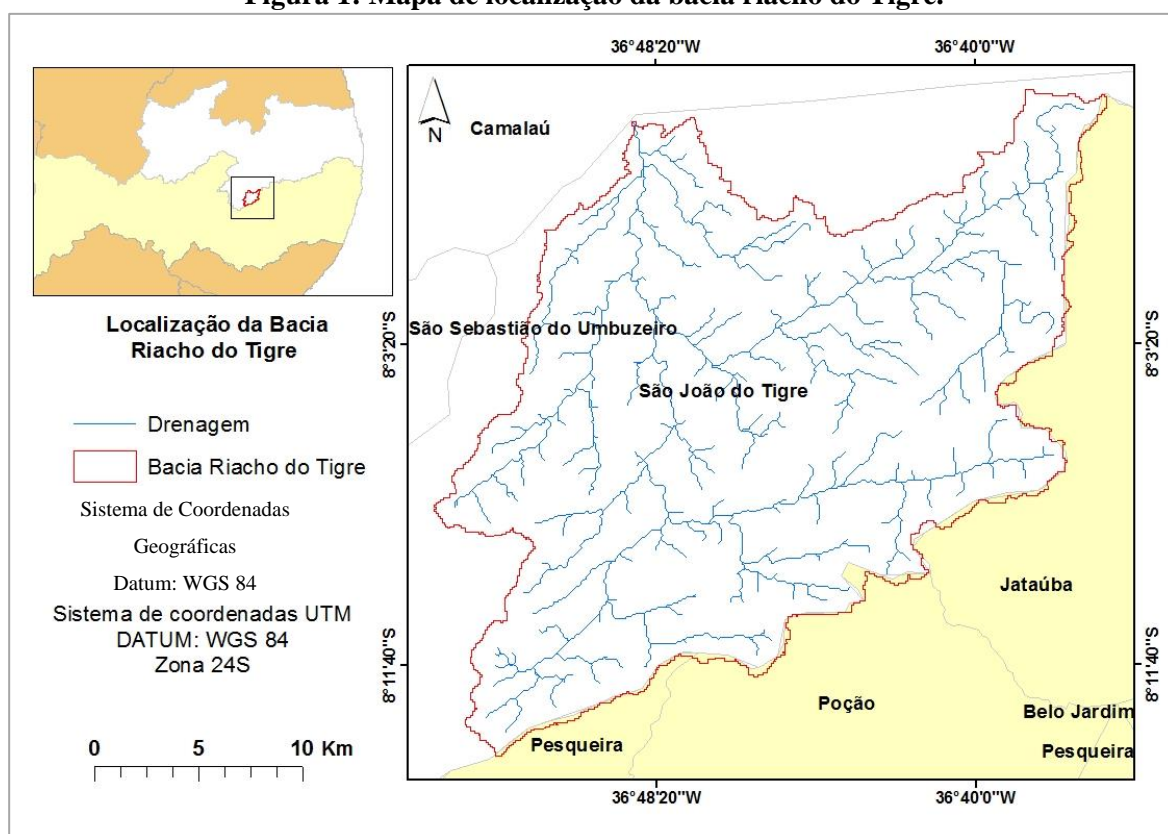
- Identificar as características ambientais gerais dos trechos fluviais para elencar os trechos representativos;
- Elaborar os perfis laterais dos trechos e longitudinais dos riachos estudados principais;
- Identificar e caracterizar as unidades geomórficas presentes nos trechos;

- Construir a matriz de informação para cada estilo fluvial;
- Definir os estilos fluviais dos trechos representativos da bacia, a partir da primeira etapa da abordagem metodológica e identificar as unidades geomórficas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia Riacho do Tigre compreende uma área de aproximadamente 560,8 km², localizada na microrregião do Cariri ocidental paraibano no município de São João do Tigre, na porção denominada de depressão sertaneja, assim assemelhando-se em seus fatores físicos e sociais a grande parte do semiárido nordestino (figura 01), além de ter as cabeceiras no Planalto da Borborema (CPRM, 2005).

Figura 1: Mapa de localização da bacia riacho do Tigre.



Seguindo a classificação de W. KÖPPEN, o clima da área é do tipo BSh, semiárido, com temperatura média anual acima dos 25°, chegando nos meses quentes a temperaturas superiores a 40 °C. O período chuvoso ocorre entre o mês de Janeiro a Maio e com uma média de precipitação girando em torno de 440 mm, contudo as chuvas comportam-se de forma irregular podendo chover mais do que o esperado para os meses chuvosos e chegando a zero nos períodos secos, além de se configurar como uma das áreas com menor índice pluviométrico do semiárido nordestino (IBGE, 2010; CPRM, 2005).

No que diz respeito a geomorfologia da bacia a parte sul está inserida na Província do Planalto da Borborema e apresenta relevo suavemente ondulado, com vertentes dissecadas e vales estreitos, a mesma possui também elevações residuais de relevos testemunhos e cristas. Assim, as serras que compõem a bacia Riacho do Tigre subsidiam temperaturas mais amenas, em função da altitude, podendo ser de até 800 m como: Sítio Quaty e Serra do Paulo (CPRM, 2005). Já a área da depressão sertaneja tem como forma preponderante os pedimentos, recobertos por pavimento dentrítico.

A geologia que compõe a bacia tem elementos como cisalhamentos transcorrentes, zonas essa de fraqueza no sentido NW-SE e caracterizada por ser dextral, e também ao longo das direções NE-SW e N-S configuram-se a de carácter sinistral. É composta de falhas e fraturas, fomentando este controle sobre a drenagem e tipificação dos canais, assim as unidades litoestratigráficas dividem-se em neoproterozóico, mesoproterozóico e paeoproterozóico, sendo compostas basicamente por diferentes tipos de rochas como: granito, quartzito, rochas metavulcânicas máficas e intermediárias, gnaiss, mármore e metagranitóides, majoritariamente (CPRM, 2005).

A partir da confecção do modelo digital de elevação (MDE), a partir de dados SRTM, é possível avaliar as informações de altitude (figura 02) e declividade (figura 03). Fazendo parte da drenagem do rio Paraíba e estando inserida na interface de serras altas do lineamento PE/PB, Planalto da Borborema, e da Depressão Sertaneja, e com diferença altimétrica de 300 até 1100 metros aproximadamente.

Figura 2: Modelo digital de elevação da bacia riacho do Tigre-PB.

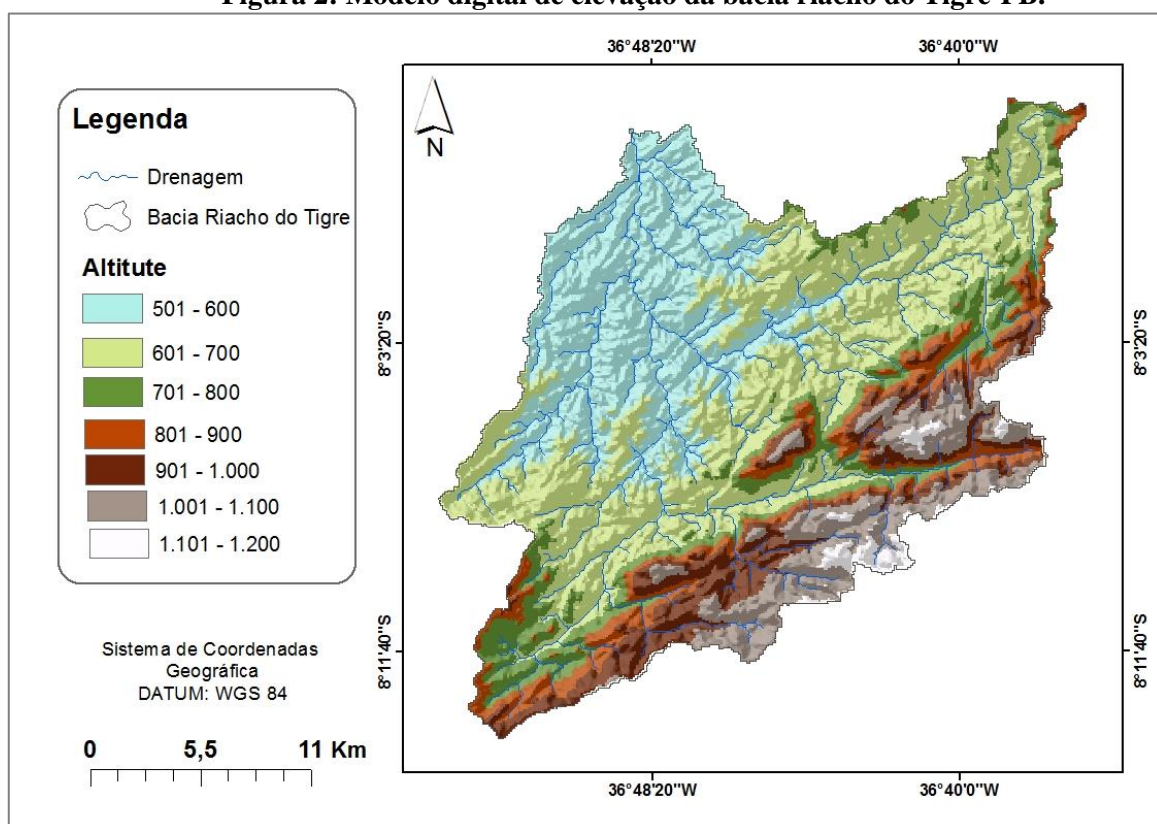
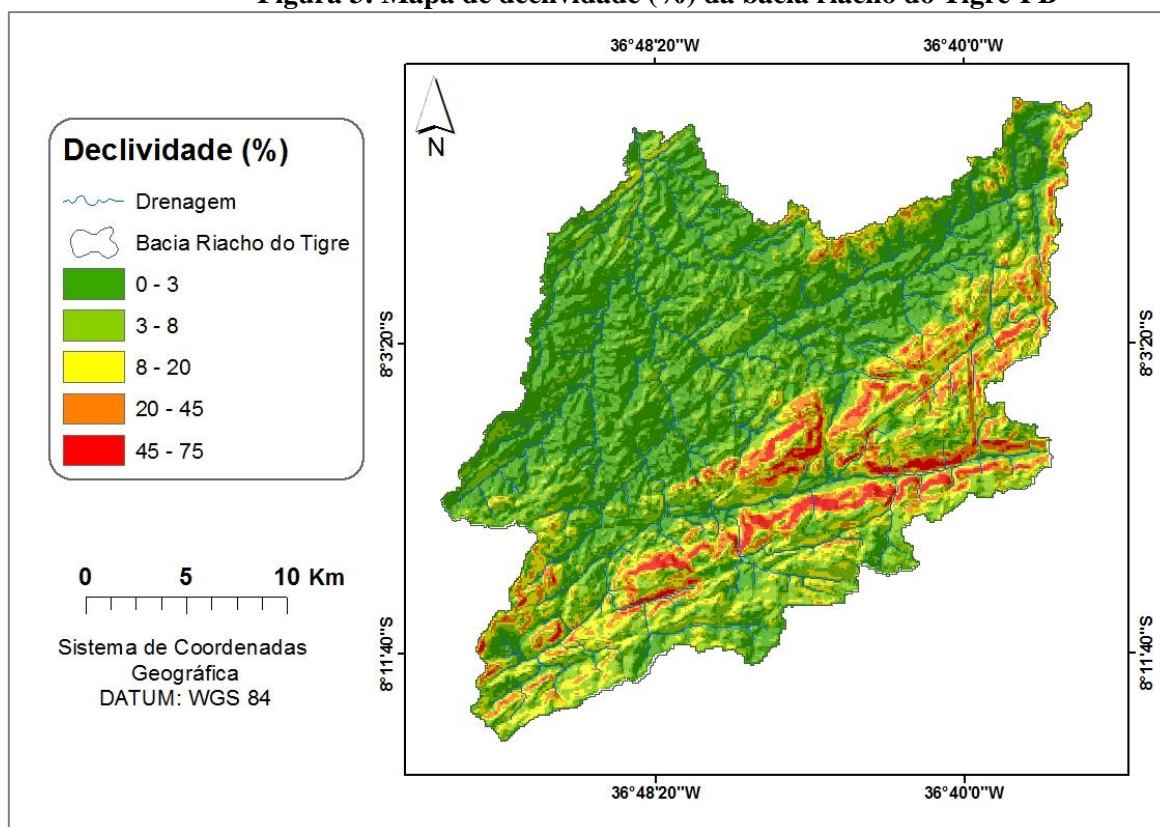


Figura 3: Mapa de declividade (%) da bacia riacho do Tigre-PB



A partir da classificação da declividade (%) da Embrapa, 1999 tem-se: (0-3) plano, (3-8) suave, (8-20) inclinado, (20-45) íngreme, (45-75) muito íngreme e (>75) escarpado, onde a bacia Riacho do Tigre apresentou-se de forma diversificada, com predominância dos declives plano (0-3%) e suave (3-8%), caracterizando as áreas pedimentares e de pé de serra da bacia. A declividade da bacia mostrou-se diversificada, mas com a predominância de relevo plano e suave (0-3, 3-6%), respectivamente nas áreas de domínio deposicional.

Já nas áreas de transição mais ao sul da bacia, tendo influência do compartimento da Borborema, tem-se relevo íngreme (20-45%) e muito íngremes (45-75%) que caracterizam as áreas de encosta íngreme e topo plano da bacia, onde temos a cabeceira de drenagem da bacia e ocorrem falhas, configurando a geologia da área como um fator controlador para as formas do rio.

No que diz respeito a vegetação, encontra-se em grande parte da área de estudo é a caatinga hiperxerófila, assim esse elemento abrange aspectos estruturais, fisionômicos e principalmente florístico, aos quais é composta principalmente por caatinga arbustiva e arbórea, que observadas foram identificadas com cobertura basicamente de espécies arbóreas e arbustivas abertas, mas também fechadas nos ambientes mais altos onde há uma maior presença de umidade (CPRM, 2005; CAVALCANTI, 2014).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho visa abarcar os temas relevantes para o entendimento da problemática trabalhada, bem como sobre a análise realizada; tendo como base tópicos da geomorfologia fluvial, tanto das epistêmes sistêmicas, como questões práticas sobre características e classificação fluvial. Desta maneira será abordado os seguintes temas: sistemas, sistemas fluviais semiáridos, classificação fluvial e os estilos fluviais.

3.1 Sistemas

Até o início do século XX a ciência moderna, incluindo a geografia, foi influenciada pelas heranças mecanicistas embasado no positivismo (GOMES E VITTE, 2010), desse modo, a ótica de interdisciplinaridade não era bem aceita, a falta de comunicação entre as ciências humanas e físicas propagou uma limitação com características teórica-metodológica, no que diz respeito à efetivação de pesquisas interdisciplinares. É com Bertalanffy e a teoria geral dos sistemas, consolidada na década de 1950, que os estudos na ótica holística e da totalidade são retomados, visto que no naturalismo e renascentismo já se tinha essa preocupação, onde a paisagem passa a ser analisada a partir da interação dos seus elementos, mas preocupando-se no que isso vai influenciar para o todo (SOUZA, 2013). No âmbito da geografia é a partir da segunda metade do século XX que os teóricos da ciência geográfica vêm consolidando a discussão epistemológica da abordagem sistêmica e (re) definindo, ao progredir da ciência, novos conceitos e novas abordagens para esta concepção metodológica (AMORIM, 2012).

Os estudos geográficos, na União Soviética na década de 1960 a partir do teórico Sotchava, que tem como ponto de partida a abordagem sistêmica é um marco nesses debates, e enxerga a paisagem como um sistema interligado e organizado. De tal forma, a partir das suas pesquisas Sotchava consegue conceituar o complexo geográfico e o denomina como sendo “*Geossistemas*”, a partir daí os estudos norteados as questões ambientais teriam como base teórica – metodológica a pesquisa sistêmica do Sotchava “1977”, objetivando um estudo integrado, e não sobreposto do meio natural, por meio da síntese e da análise de sua dinâmica, apoiado numa base teórica e metodológica mais consistente e que persiste até atualmente (AMORIM, 2012).

É dessa forma que a concepção sistêmica se consolida na geografia física, por englobar as inter-relações e para a definição de sistemas ambientais, que consiste em um conjunto de elementos que se relacionam entre si com certo grau de organização, procurando atingir um objetivo ou uma finalidade.

Desta maneira compreender a relação complexa existente entre sociedade e natureza na abordagem sistêmica tornou-se necessária, visto a necessidade de estudos de base holística. Logo, para geografia física a Teoria Geral dos Sistemas foi um fator potencializador para as análises, tendo como base histórica a perspectiva holística na Escola Alemã de Alexander Von Humboldt no século XIX (NETO, 2008). A sistematização por Alexander Von Humboldt na ótica sistêmica em geografia data do século XVII, onde considera o meio geográfico de forma holística, ao qual opera mediante as inter-relações e intermédio do conceito de *Landschaft*. Desconstruindo o paradigma mecanicista, Humboldt discute paisagem e afirma, como sendo base para elementos geomorfológicos, biogeográfico e climáticos em relação com a organização humana (NETO, 2008). Tais perspectivas são retomadas por Sotchava e novamente se generalizam nos estudos geográficos.

Para compreender o sistema é importante saber que o mesmo é composto e se organiza em três pilares importantes: matéria, estrutura e energia. Onde devem ser considerados como fatores determinantes na identificação do ambiente o seu potencial ecológico e a exploração biológica, embora sejam fenômenos naturais, é indiscutível a interferência das atividades antrópicas em seu funcionamento, considerando ainda a sua dinâmica, que é caracterizada pela transferência de matéria e energia (AMORIM, 2012). Segundo Christofolletti (1980), a matéria do sistema seria a parte física que é movimentada a partir da energia diz que, a energia seria a força potencial ou cinética responsável por fazer com que o sistema funcione, já a estrutura diz respeito a maneira com que os elementos do mesmo se relacionam e se organizam. A forma com que o sistema se relaciona dinâmica e não linearmente caracteriza os sistemas complexos, no qual uma mudança vai gerar diferenciações nos processos podendo atingir as formas e modifica-las, alterando a sua estabilidade e equilíbrio dinâmico.

Intrínseco na abordagem sistêmica estão os sistemas complexos, que se define como um todo organizado, no qual os elementos se inter-relacionam e formam um todo integrado (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004). Para caracterizá-lo como complexo leva-se em consideração as ideias de estabilidade, equilíbrio, limar de mudança e retroalimentação, configurando a sua complexidade. O equilíbrio do sistema estará ligado aos três pilares

(matéria, estrutura e energia) representando o ajuste por completo de suas variáveis internas a condições externas (CHRISTOFOLETTI, 1980). Assim quando um sistema sofre algum distúrbio o seu estado de equilíbrio pode ser quebrado, podendo gerar mudanças em um dos elementos que compõem o sistema, alterando o estado de equilíbrio e o seu limiar de mudança (HUGGETT, 2007; SOUZA, 2013), que seria o nível de energia necessária para levar a uma alteração no estado do sistema. É reajustando as variáveis do sistema que o mesmo busca por seu equilíbrio novamente e conseqüentemente um novo limiar de mudança, assim a ideia de equilíbrio dinâmico de um sistema configura a sua complexidade e o que diz respeito a estabilidade do sistema. Caso o distúrbio gere algum tipo de modificação pode haver os processos de retroalimentação, que seria quando uma mudança inicial que gera mudanças secundárias, afetando o seu equilíbrio. Quando perturbado o sistema responderá de duas formas: positiva ou negativamente, onde a primeira amplia os efeitos dos distúrbios podendo colapsar o sistema e a segunda que garante a minimização dos mesmos (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Torna-se importante enfatizar que a abordagem sistêmica possibilita uma maior compreensão do ambiente natural físico, de seu comportamento dinâmico e não linear, dos mecanismos de mudanças. Contudo é indispensável, quando se fala de sistema, observar a escala e detalhamento, no qual existe determinado número de variáveis os que podem ou não viabilizar a análise, pois os sistemas complexos são compostos de muitos subsistemas (SOUZA, 2013). Portanto a escolha da escala é essencial para ter-se um direcionamento no que será analisado, onde ter a possibilidade de se fazer uma análise multiescalar permite um maior enfoque sistêmico (SOUZA; CORRÊA, 2012).

3.2 Sistemas fluviais semiáridos

A partir abordagem sistêmica, torna-se possível compreender o sistema fluvial como sendo um sistema ambiental físico, ou seja, a compreensão e análise dos elementos só são possíveis quando se estuda os elementos e suas inter-relações, reafirmando a ideia central de sistemas, que o todo é maior que a soma das partes. A importância de se entender o sistema fluvial em sua totalidade e o que diz respeito aos seus controles à montante, mostra-se como sendo algo crucial para o entendimento do comportamento de um rio e sua morfologia (SCHUMM, 1977).

Ao se pensar o sistema fluvial de forma idealizada pode-se dividi-lo em três partes: zona fonte de sedimento, a rede de transporte e os sítios de deposição. Ou seja, será toda área que irá produzir o sedimento, transportá-lo e acumulá-lo respectivamente, o que configura os domínios processuais da bacia, não comportando-se de forma excludente, como enfatizado por Schumm (1977), quando coloca que as zonas do sistema fluvial não são excludentes entre si e, sim, interligadas, assim os processos fluviais como produção, erosão e deposição podem estar acontecendo em uma mesma localidade e nas três zonas, mas em cada uma há a predominância de um dos processos desse sistema ideal (SOUZA, 2013).

Ao mesmo tempo, para um estudo sistêmico é necessário utilizar um recorte espacial adequado a abordagem sistêmica, no caso de estudos fluviais têm-se o recorte da bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1980). Portanto, a bacia hidrográfica tem diversos conceitos que irão defini-la, onde cada um está focado em um objetivo e utilização específica, contudo a ótica hidrogeomorfológica de Coelho Netto em (1998) enquadra melhor para o estudo em questão, levando em consideração a produção de sedimento e água juntamente com os nutrientes, sendo um fator expressivo na análise da dinâmica fluvial semiárida.

Portanto, a bacia hidrográfica na concepção hidrogeomorfológica é definida como sendo um sistema aberto, onde a área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial e compreendendo uma unidade de caráter espacial (COELHO NETTO, 1998; SUGUIO 1998). Escolhido o recorte espacial sistêmico e tendo como base os domínios processuais clássicos (produção, transporte e deposição), é importante atentar-se para outros fatores condicionantes da dinâmica fluvial, como o clima e a geologia e a variações dos mesmos no interior da bacia, os quais modificam as condições de transporte de fluxo de água, sedimentos e consequentemente na eficiência da transferência de energia e matéria, modificando assim os processos sedimentológicos atuantes (SOUZA; ALMEIDA, 2015; SCHUMM, 1977).

As mudanças ambientais e os processos ocorrentes no perfil longitudinal de um rio vão gerar a ideia da diversidade fluvial, que surge pela própria evolução do perfil e enxerga o rio não com um todo homogêneo, mas como sendo algo que contém diferenciações e apresenta características, organização e comportamento distintos. Assim o perfil longitudinal de um rio representa a sua declividade (ou gradiente), sendo ele a representação visual da relação entre a altimetria e o comprimento do rio, sendo o perfil longitudinal ideal, aquele que

tem as maiores declividades nas cabeceiras de drenagem diminuindo, à medida que, aproxima-se de sua foz (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O continuum fluvial, pode ser um fator que acarreta a diversidade fluvial, estando intrínseco na perspectiva do perfil longitudinal (ideal), onde o rio começa nas cabeceiras de drenagem, possuindo de alta declividade, mas vai ficando mais plano, com menor energia, surgindo assim novas unidades, que aparecem quando as características do rio de uma forma geral modificam-se. A diversidade ainda sim, pode ser causada pela mudança nas características ambientais como: geologia, fatores antrópicos, topografia e clima.

Os elementos, processos e estruturas permitem, compreender a partir das inter-relações o comportamento do rio e a dinâmica existente nas zonas processuais, o aporte de água, os controles climáticos e geológicos, a quantidade de sedimento disponível, qual a ocupação desse solo, a cobertura da vegetação, onde a partir dessas inter-relações irá se configurar o conceito de sistema fluvial (SCHUMM, 1977; SOUZA; ALMEIDA, 2015).

Ao analisar a dinâmica fluvial em áreas secas Graf (1988) traz um arcabouço teórico sobre as dinâmicas em terras secas, afirmando que para compreender essas áreas e seu comportamento fluvial é fulcral a compreensão dos processos fluviais (GRAF, 1988; ALMEIDA, 2015). Diferentemente dos ambientes úmidos, os ambientes semiáridos e sub-úmidos apresentam um comportamento diferenciado em seus domínios processuais. Um dos fatores-controles que mais influenciam é a precipitação, que por ser baixa ou inexistente em determinado período do ano, faz com que a entrada de energia no sistema tenha outro comportamento e como respostas desses, configurem-se diferentes unidades, assim o comportamento das chuvas nessas localidades servem para compreender o fluxo e os processos fluviais (GRAF, 1988), especialmente por normalmente não haver a recarga fluvial a partir de aquíferos perenes.

Nas terras secas os rios intermitentes e efêmeros se caracterizam por terem fluxo de água nos canais apenas durante as precipitações ou estação chuvosa (BIGARELLA; SUGUIO; BECKER, 1979), sendo dessa forma os momentos de fluxo serem considerados eventos de cheia e serão exclusivamente nesses eventos que haverá processos geomorfológicos fluviais (GRAF, 1988; SOUZA, 2011). Assim, a dinâmica do escoamento superficial é essencial para o entendimento do comportamento fluvial, visto que será o processo controlador da recarga dos canais, e conseqüentemente do trabalho geomorfológico,

ou seja, pela contribuição de massa e energia para a rede de drenagem que fomenta os processos fluviais (GRAF, 1988; SOUZA; ALMEIDA, 2015).

Avaliando o escoamento superficial entende-se que ele é influenciado entre outros elementos pela cobertura vegetal, sendo o elemento mais passível de mudanças, naturais e antrópicas. Ou seja, com a mudança da cobertura vegetal, modifica-se a dinâmica do escoamento superficial e consequentemente o comportamento da vazão dos rios, e em se tratando de ambientes semiáridos, onde o escoamento superficial é a principal fonte da descarga dos rios, as variações de vazão em relação as mudanças na cobertura da terra são mais bruscas, gerando, também mudanças nos domínios processuais (SOUZA; ALMEIDA, 2015 *et al.*, TUCCI; CLARKE, 1997).

Desta maneira, grande parte dos rios hoje sofrem com a intervenção humana, onde no semiárido essas perturbações caracterizam-se pela construção de barragens, escavações no leito, construção de cacimbas e também poços amazonas, a fim de otimizar os recursos hídricos, aos quais tem-se acesso nessas áreas. Essas ações causadas pela intervenção antrópica têm consequências negativas em termos de impacto ambiental, fazendo com que esses ambientes fluviais percam a sua identidade diante da paisagem e necessitem de ações e programas que promovam a reabilitação do rio e melhoria no uso dos recursos hídricos (FRYIRS; BRIERLEY, 2009).

3.3 Classificação fluvial

Compreender o comportamento dos rios é algo importante para o viés da geomorfologia fluvial desde o desenvolvimento da própria vida humana, que cresceram a margens de grandes rios. Com a vinda da década de 70 os estudos verticalizam-se para os canais fluviais e incorporaram outras áreas da ciência, como a pedologia, hidrologia, mas principalmente levaram em consideração as modificações antrópicas como fator impactante das formas fluviais (GUERRA; CUNHA, 1994)

Dentro da ideia de entender os rios as classificações foram um dos métodos mais utilizados, como, por exemplo, já em 1945 William Davis os diferenciou a partir da inclinação dos compartimentos geológicos, sendo dois os que mais se destacam: consequentes e subsequentes. Assim os cursos de rio consequentes são determinados pelo declive do terreno e concordam com mergulho da camada geológica, em um curso retilíneo e paralelo, que

seguem em seu perfil longitudinal até as áreas rebaixadas. Os subseqüentes têm seu curso controlado pelas linhas de fratura, falhas, rochas menos resistentes e que podem existir no terreno (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Um dos elementos mais utilizados para classificação fluvial é a geometria dos canais, sendo a geometria resultado de uma gama de elementos externos relacionados como litologia, relevo e clima, configurando as diferentes formas que o canal pode assumir a partir dos seus ajustes em sua seção transversal, com o alargamento ou estreitamento e escavando ou sedimentando seu leito, respectivamente (BIGARELLA; SUGUIO; BECKER, 1979)

Visualizando o canal por meio do seu perfil longitudinal é que se percebe que, dependendo dos processos os canais adquirem formas diferenciadas, sendo três as clássicas: os retilíneos, anastomosados e meandantes (BIGARELLA; SUGUIO; BECKER, 1979; GUERRA; CUNHA, 1994). Esses tipos de canais, resultam da carga líquida, profundidade do canal, rugosidade do leito, velocidade do fluxo e carga sedimentar, assim a inter-relação desses elementos irá condicionar a tipificação do canal.

Os canais retilíneos são menos comuns, normalmente apresentando controles tectônico (falhas, fraturas) e/ou modificações antrópicas, fazendo uma trajetória reta até sua foz. Apresentam homogeneidade em um leito rochoso, possibilitando unidades de poças (*pools*) e soleiras rochosas (*riffles*). Quando o leito desse tipo de canal é inconsolidado o talvegue é mais sinuoso e possibilita unidades de agradação como as barras laterais. (BIGARELLA; SUGUIO; BECKER, 1979).

Já os canais anastomosados caracterizam-se por serem largos, rasos e ramificados, sendo encontrados em diferentes localizações topográficas e terem grande competência e capacidade para carga de leito. Separam-se por unidades de sedimentação como ilhas e barras arenosas, tendo principal diferença o que cerne a textura, onde as barras possuem textura mais arenosa e conseqüentemente, mais suscetíveis ao transporte, enquanto que as ilhas por possuírem a textura mais argilosa e, vegetação, principalmente são estruturas mais fixas, fazendo com que esse tipo de canal sofra com vários ajustes laterais e o fluxo impacte as margens, encontrados em climas mais áridos e semiárido, pois o regime de chuva gera condições para tal (CHRISTOFOLETTI, 1980; BIGARELLA; SUGUIO; BECKER, 1979; GUERRA; CUNHA, 1994).

O outro padrão clássico de canais são os meandantes, que são encontrados em áreas mais úmidas e com grande cobertura vegetal e caracterizam por terem curvas (meandros),

seguindo uma harmonia e coerência de curvas, que se inicia quando longo do canal se encontra as margens erosivas e deposicionais. Assimétricos, com baixos gradientes e com fluxos perenes esses canais mostram um estado de equilíbrio, e caracterizam-se por transportarem sedimento mais leves e finos (silte e argila), ou seja, com baixa competência (GUERRA; CUNHA, 1994). Vale ressaltar que essa classificação de retilíneo, anastomosado e meandrante são classificações clássicas, sendo que atualmente uma série de características dessa classificação são discutidas criticamente.

Incorporando a tipificação dos canais, temos diferentes padrões de drenagem que se caracterizam por serem um conjunto interligado de canais que formam um arranjo espacial dos cursos fluviais, que são influenciados por controle topográfico, geológico e geomorfológico (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O padrão de drenagem de uma determinada localidade dependerá de alguns fatores controles, mas principalmente do regime de chuvas e topografia, como também o tipo de solo, vegetação, a estrutura geológica na qual a bacia assenta-se, sendo necessário enxergar esses padrões a partir de suas perdas por evapotranspiração e infiltração. É importante se fazer uma ressalva para a classificação dos padrões de drenagem, os autores fixam alguns dos padrões, porém, outros ramificam de forma mais complexa os mesmos de acordo com seu interesse de análise.

Entre os padrões básico de drenagem como sendo: dentrítica, treliça, retangular, paralela, radial e anelar. A drenagem dentrítica apresenta tributários paralelos que culminam em um canal principal em ângulos agudos, desenvolvendo-se em condições de rochas uniformes em sua resistência. A treliça encontra-se em estruturas sedimentares, em falhas geológicas e cristas. Caracteriza-se por rios consequentes e correm paralelamente, recebendo os afluentes e correndo de forma transversal, assim as confluências sofrem com o forte controle estrutural e correm em ângulos retos. A drenagem retangular é bem parecida com a treliça, contudo o seu aspecto ortogonal é consequência das mudanças bruscas por falhas, fazendo com que as correntes fluviais sejam retangulares. A drenagem paralela caracteriza-se quando os cursos fluviais escoam uns paralelos aos outros, encontra-se em área de vertentes e altos declives, aos quais geram espaçamento regular. Por fim temos a radial e anelar, que apresentam as correntes fluviais em forma de raios de uma roda, desenvolvendo-se em vários embasamentos, estruturas e em áreas bastante entalhadas (CHRISTOFOLETTI, 1980; GUERRA; CUNHA, 1994)

Entre as classificações mais recentes destaca-se a de Rosgen (1994), que interpreta a morfologia do canal como estando atrelado as características de fluxo, “onde o rio é produto de seus limites à vazão atual e regime de sedimento” (p.169, tradução do autor). Desta maneira, a forma do rio evolui juntamente com os processos fluviais que atuam por meio de diversos ajustes, almejando a auto estabilização (ROSGEN, 1994).

A justificativa para a classificação é de que caracterizando a morfologia do canal fluvial é possível categorizar os sistemas fluviais, a fim de alcançar alguns objetivos como: prever o comportamento de um rio, desenvolver a relação fluxo-sedimento para caracterizar uma determinada forma de canal, oferecer um recuso no qual as características específicas de um local possam ser utilizadas em áreas semelhantes e por fim produzir um quadro de informações, que sirva para os outros como referência para estudos ligados ao sistema fluvial (ROSGEN, 1994).

A dada caracterização “nível 1” por Rosgen tem por objetivo caracterizar a morfologia do canal integrando os aspectos do relevo, recursos fluviais e as influências do clima. A partir disso, Rosgen classifica os canais fluviais em algumas classes que se delineiam pelo perfil longitudinal do rio: Aa+, A, G, F, B, E, C (padrões com canal único) e D, DA (padrões com múltiplos canais).

O tipo Aa+ são muito íngremes, caracterizado por conter escarpas e quebras verticais, com cachoeiras e tendem a ter fluxo com grande competência para o transporte, enquanto que os do tipo A são um pouco menos íngremes, contudo possuintes de cascatas e *pools*. O tipo B localizam-se em curvas de contração e são compostos por corredeiras raramente espaçadas. Já os padrões C, DA, E e F possuem gradiente mais ameno, onde formam-se as *pools*, já os padrões de fluxo do tipo G são caracterizados por *pools* também, contudo são semelhantes a voçorocas, e por fim o tipo D, que são fluxos de canais entrelaçados de processo de convergência, assim a frequência dos formas do leito são espaçadas em áreas de deposição (ROGENS, 1994).

Portanto o padrão dos rios é classificado como relativamente simples (tipo A), baixa sinuosidade (tipo B), sinuoso (tipo C) e sinuoso/tortuoso (tipo E). Os tipos de rios que possuem múltiplos canais possuem transmissão mais complexa, aparecendo os canais entrelaçados (tipo D) e anastomosado (Da) (ROSGEN, 1994). Assim a classificação de Rosgen mostra-se como mais uma forma de caracterizar os tipos de canais, servindo para compreender os processos que influenciam e diferenciam os ambientes fluviais.

A partir de mudanças ocorridas no ambiente fluvial que insere-se a proposta metodológica dos estilos fluviais, que compreende a evolução e comportamento fluvial, dando subsídio ao planejamento ambiental e possibilidade de recuperação, conservando estilos raros e mantendo a diversidade das paisagens fluviais (FRYIRS; BRIERLEY, 2009; SOUZA, 2014).

3.4 Estilos fluviais

A metodologia dos estilos fluviais surge como forma de compreensão da dinâmica fluvial, aplicando-se em diversos trabalhos no Brasil em diferentes ambientes. Desenvolvida e resumida no ano de 2000 por Brierley e Fryirs na Austrália e Nova Zelândia, tendo como foco o comportamento fluvial e de acordo com os autores dos estilos fluviais (River Styles), representa uma metodologia de classificação de segmentos do rio que apresentam um conjunto comum de características geomorfológicas e hidrodinâmicas, (LIMA; MARÇAL, 2013).

Em uma bacia hidrográfica os estilos fluviais consistem em um conjunto de atributos, informações físicas e ambientais de um trecho fluvial, sendo importante a questão antrópica para o estudo, e a partir dessas informações forma caracterizam o comportamento de um rio. Com os subsídios da metodologia dos estilos fluviais, que envolve um diagnóstico ambiental da área em questão, torna-se possível posteriormente um planejamento ambiental e principalmente econômico.

Assim os estilos fluviais permitem captar e identificar as relações existentes dos processos e formas nos quais o rio está inserido, no entendimento de que essas relações estão interiormente no contexto da paisagem e da bacia, fazendo-se perceber que o rio ocupa um papel muito importante no sistema físico, assim um segmento do rio pode apresentar diferentes tipos de estilos fluviais, nos permitindo enxergar que cada um desses tipos pode interagir com a paisagem de formas distintas.

Tendo a bacia de drenagem como recorte espacial para o trabalho, é possível analisar os processos e elementos que na mesma acontecem e possuem, entre eles a classificação e comportamento dos rios. Há na literatura diversas tipos de classificação fluvial, genéticas, morfológicas, entre outras, contudo a classificação por Estilos Fluviais (BRIERLEY; FRYIRS, 2000) tem apresentado uma forte difusão para as análises fluviais contemporâneas.

Assim os estilos fluviais fornecem uma gama de informações para a compreensão das formas, ligações e processos nos canais fluviais, subsidiando uma previsão do comportamento fluvial (BRIERLEY; FRYIRS, 2005). De tal forma, os estilos fluviais são analisados em quatro etapas. Onde a primeira é responsável por se fazer a caracterização, identificação e mapeamento dos estilos fluviais em uma bacia. A segunda etapa configura-se a partir da análise do comportamento fluvial, de maneira dinâmica onde os processos e as formas são analisados na ótica de evolução do sistema fluvial. Enxergando mudanças futuras, passíveis de recuperação dos canais, enquadra-se a terceira etapa, por fim a sugestão de aplicações e gestão fluvial próprias para o sistema fluvial analisado (BRIERLEY; FRYIRS, 2005; ALMEIDA, 2015).

Para a pesquisa em questão será aplicada a primeira etapa da análise, responsável por caracterizar, identificar os estilos fluviais por trechos de rios. Dentro dessa perspectiva tem-se a ideia do confinamento fluvial, que consiste em um processo que ocorre no ambiente fluvial, perpassando pelo fundo vale onde estará os canais e as planícies de inundação. A diferenciação dos trechos fluviais se dá pela presença ou não de planícies de inundação, que surgem quando se tem o extravasamento do fluxo de um determinado canal. Essa característica de extravasar o fluxo hídrico se dá em canais não confinados (ou vale aluvial), mais de 90% do trecho apresentando planície de inundação, parcialmente confinado, entre 10% e 90% do trecho com planície de inundação e podendo ser confinado, com menos de 10% do trecho com planície de inundação (BRIERLEY; FRYIRS, 2005).

Desse modo a metodologia dos estilos fluviais surge como forma de compreensão dessa dinâmica fluvial, aplicando-se em trabalho no Brasil em diferentes ambientes. Essa metodologia foi aplicada na área da Vila Dois Rios, que está localizada Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CEADS/UERJ), a pesquisa em questão teve por objetivo identificar os Estilos Fluviais existentes nas bacias hidrográficas da Vila dois Rios, Ilha Grande (RJ), com intuito de contribuir com o diagnóstico ambiental da área.

Os autores Oliveira, Silva e Rosso fizeram o primeiro estágio da pesquisa que consiste no levantamento das características ambientais da área, do comportamento fluvial e identificação dos estilos fluviais existentes nos cursos de água, com isso os autores identificaram três tipos de estilos fluviais: Florestado, Rochoso e Meândrico com sedimento fino e para cada um desses estilos tem-se uma matriz de informação para identifica-los. Tem-

se também o trabalho feito por Raphael Lima e Mônica Marçal em 2013, intitulado de “Avaliação da condição geomorfológica da bacia do rio Macaé – RJ a partir da metodologia de classificação dos estilos fluviais”, ao qual os autores analisaram as tipologias fluviais ao longo de diferentes ambientes da bacia rio Macaé, conforme o contexto da evolução da paisagem e classificação geomorfológica dos estilos fluviais por Brierley e Fryirs (2005).

É possível citar outro estudo feito no Brasil com a utilização da metodologia dos estilos fluviais, mais especificamente no semiárido pernambucano no município de Belém de São Francisco, Mesorregião do São Francisco, na bacia do riacho Mulungu. Teve como foco a obtenção de informações aos *inputs* antropogênicos no sistema fluvial, assim os autores Souza e Corrêa fizeram a matriz de informação partir do conjunto de atributos da bacia Riacho Mulungu, classificando um elemento do primeiro estágio da metodologia, a classificação do tipo de vale (confinado, semi-confinado e não confinado) culminou na realização de três mapeamentos geomorfológicos de detalhe em parcelas de 100m por 100m, na escala de 1:2.500.

A partir dessas informações a caracterização dos estilos fluviais na Bacia Riacho do Tigre, volta-se para uma avaliação hierarquizada utilizando os principais controles para compreender o comportamento do rio sendo eles: compartimentação geomorfológica; característica do vale; forma em planta do canal; geometria do canal; unidades geomórficas; e composição do leito, (BRIERLEY; FRYIRS, 2005; LIMA; MARÇAL, 2013; SOUZA, 2014). Onde a compartimentação geomorfológica indica foca na morfologia, morfometria e a estrutura superficial do relevo, as características do vale em relação ao seu confinamento, as unidades geomórficas são resultados dos processos que ocorrem na escala do canal fluvial e a partir delas é possível compreender e interpretar os estilos fluviais (CORRÊA *et al.*, 2009; SOUZA, 2014).

4 METODOLOGIA

Objetivando caracterizar e identificar os estilos fluviais da bacia Riacho do Tigre, enxergando a mesma dentro da abordagem sistêmica e perspectiva dos ambientes fluviais diante dos distúrbios, que a presente proposta metodológica foi aplicada.

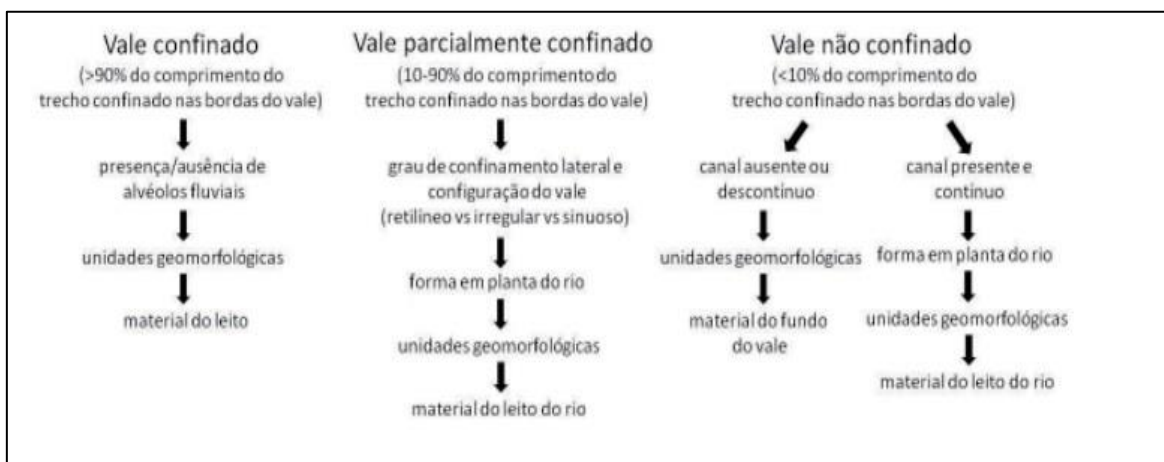
Para alcançar os objetivos da pesquisa foram necessárias algumas etapas metodológicas: como trabalhos de campo realizados nos dias 16 de fevereiro e 22 de abril de 2016, levantamento de dados físicos da bacia, a partir do sensoriamento remoto e auxílio das imagens de SRTM e ASTER GDEM, informações obtidas em campo com o uso GPS topográfico PRO-XH – Trimble, identificação dos tipos de canais (não confinado, semi-confinado e confinado), delimitação das unidades geomórficas de canal para cada um dos oito trechos representativos da bacia, utilização da estação total (*Leica Geosystems*) para as cotas altimétricas para a confecção do perfil lateral, longitudinal e valores do gradiente do canal de cada trecho representativo.

Posteriormente foi feita o tratamento dos dados para a confecção dos mapas dos estilos fluviais no SIG (Sistema de Informação Geográfica) *ArcGis* e por fim, uso do *Excel* para a realização dos cálculos e elaboração dos perfis laterais e longitudinais.

A definição dos estilos fluviais da bacia Riacho do Tigre foi realizada de acordo com a primeira etapa da metodologia, que avalia o comportamento do rio em trechos representativos (BRIERLEY; FRYIRS, 2005; SOUZA, 2014). A classificação dá-se pela identificação do confinamento do vale e consequentemente pela presença ou não de planícies de inundação, sendo duas características primordiais e que determinam, se há ou não extravasamento do fluxo para fora do canal. Foram utilizadas imagens de satélite e dados de campo, para se ter um conhecimento prévio dos trechos e quais seriam interessantes para análise em campo a *posteriori*.

Assim o confinamento foi definido a partir do primeiro passo da metodologia (Figura 4) em canais não confinados (ou vale aluvial), mais de 90% do trecho apresentando planície de inundação, parcialmente confinado, entre 10% e 90% do trecho com planície de inundação e podendo ser confinado, com menos de 10% do trecho com planície de inundação (BRIERLEY; FRYIRS, 2005).

Figura 4: Sequência de procedimentos para a identificação dos estilos fluviis.
(adaptado de LIMA, MARÇAL, 2013).



Posteriormente identificou-se em campo cada unidade geomórfica juntamente com o porte e cobertura da vegetação presente em cada trecho representativo da bacia, sendo a textura identificada em campo a partir do diagrama de Thien (CAVALCANTI, 2014).

O trabalho gráfico feito no *Excel*, para a confecção dos perfis lateral e longitudinal tiveram como base de dados os que foram colhidos em campo com o auxílio de estação total (Leica Geosystems). A partir disso foram feitas as cotas altimétricas, para que por meio dessas informações o perfil lateral fosse gerado em forma de gráfico de dispersão. Em seguida, para obter-se a informação da declividade do canal foi calculado o gradiente, também com a utilização da estação total.

A fim de obter informações do ambiente fluvial ao qual os trechos encontravam-se e ter uma visão da fisionomia lateral e longitudinal. Com a utilização do GPS topográfico PRO-XH – Trimble foram marcados dois pontos para cada perfil, sendo o primeiro na margem esquerda do rio e o segundo na estação total, tendo assim a ideia da direção do fluxo.

Para o trabalho foram feitos os perfis longitudinais dos três rios principais: Riacho do Tigre, Santa Maria e Riacho Cacimbinha, confeccionados a partir de duas imagens de satélite SRTM disponíveis em Miranda (2016), com resolução espacial de 90 metros e tendo as coordenadas geográficas *Datum WGS 1984* e escala de 1:250.000. Após isso, as imagens foram tratadas no *ArcGis* através da ferramenta *Stack Profile*, na qual confeccionou uma tabela com os dados e posteriormente colocados no *Excel* e representados em gráficos de dispersão dos três rios.

Em um segundo momento foi realizado o mapeamento dos estilos fluviais foi feito inicialmente a partir de imagens de satélite, no qual foram delimitadas as unidades presentes em cada trecho representativo vetorizado os polígonos das unidades identificadas. Para complementar foram obtidos dados em campo com auxílio de GPS, nos dias 16 de fevereiro e 22 de abril, que auxiliaram para dirimir dúvidas e delimitar as unidades, e após isso foi confeccionado um mapa para cada estilo fluvial dos trechos representativos da bacia Riacho do Tigre, que no presente trabalho foram oito: Estilo fluvial de canal entrelaçado, Estilo fluvial de canal em garganta (dois trechos), Estilo fluvial de canal arenoso com planície descontínua, Estilo fluvial de canal arenoso em uma confluência, Estilo fluvial de vale preenchido, Estilo fluvial de canal arenoso em vale largo e Estilo fluvial de canal arenoso com afloramento rochoso.

A partir dos dados de campo e de sensoriamento remoto foi possível gerar a matriz de informação dos estilos fluviais (BRIERLEY; FRYIRS, 2005), foi preenchida com informações básicas dos elementos e atributos que compunham o trecho, incluindo as alterações antrópicas mais comuns. O conjunto de informações para definir o estilo fluvial eram: configuração do vale, textura e material do leito, geometria do canal, formas, associadas ao vale, unidade geomórficas e vegetação associada.

Desta maneira, a partir da identificação dos estilos fluviais foi possível observar os resultados dos processos que configuram as formas ali presentes., sendo necessário adaptar a metodologia para as zonas semiáridas, levando em consideração os tipos de vazão alta, média e baixa, as quais entende-se por ser o período chuvoso e que o canal possui fluxo, permanecer com o fluxo durante algumas horas após o evento chuvoso, podendo ser alimentado pelo fluxo de base e na estação seca não ocorrendo fluxo no canal, respectivamente (SOUZA, 2014).

Para definir a configuração do vale no trecho em não confinado, semi-confinado ou confinado, a textura do material de leito foi definida a partir da composição granulométrica, podendo ser arenoso, rochoso ou até mesmo com a presença de soleiras rochosas predominante do canal, as formas associadas ao vale têm-se os blocos, *step pool* (poças), escavações de cacimbas, poços amazonas.

Para a geometria do canal levou em consideração simetria ou não de suas margens, podendo ser simétrico, assimétrico, irregular. As unidades geomórfica caracterizavam-se por

formas associadas aos processos de produção, transporte e sedimentação como planície de inundação, terraço, barras arenosas e de pontal, vale preenchido.

Tem-se ainda o comportamento do rio analisado a partir de níveis de vazão diferentes; baixa, média e alta vazão do rio, que para o semiárido a baixa seria o período seco do ano, a alta acontece nos eventos extremos chuvosos e pode ficar tendo fluxo no canal após algumas horas da precipitação. A última etapa da matriz diz respeito aos controles da bacia, sendo eles: Bacia à montante, unidade de paisagem, zona processual, morfologia do vale, declive do vale, competência do fluxo e intervenção antrópica, e de maneira geral foi identificada a vegetação associada e também seu porte, sendo caatinga com cobertura densa, intermediária ou espaçada. Desta forma, a partir da resolução da matriz para cada estilo fluvial é possível enxergar a dinâmica fluvial e os processos que são responsáveis por cada estilo fluvial.

Cavalcanti em (2014) descreveu a textura como sendo um atributo morfológico, que é determinado pela quantidade de areia, silte e argila que determinada amostra possui, onde os grãos de areia fina possuem diâmetro de 0,02mm a 0,2mm, areia grossa de 0,2 mm a 2 mm e cascalho acima de 2mm. As partículas menores e mais leves são o silte e argila, que possuem diâmetro de 0,002 mm a 0,02 e menor que 0,002mm. A partir disso foi pesado em uma balança de precisão 100g de cada amostra coletada em campo, que faz referência as unidades geomórfica da bacia Riacho do Tigre e aplicada o fluxograma para a determinação textural de (THIEN, 1979; *apud*, CAVALCANTI, 2014).

Foi aplicado o fluxograma proposto por Thien “1979” individualmente em cada amostra, onde foi a priori umedecida e modelada manualmente, colocada entre os dedos indicador e polegar onde a presença de areia, silte e argila vão definir a aspereza, sedosidade e pegajosidade, configurando uma análise por meio de sensações (SANTOS *et al.*, 2005; CAVALCANTI, 2014).

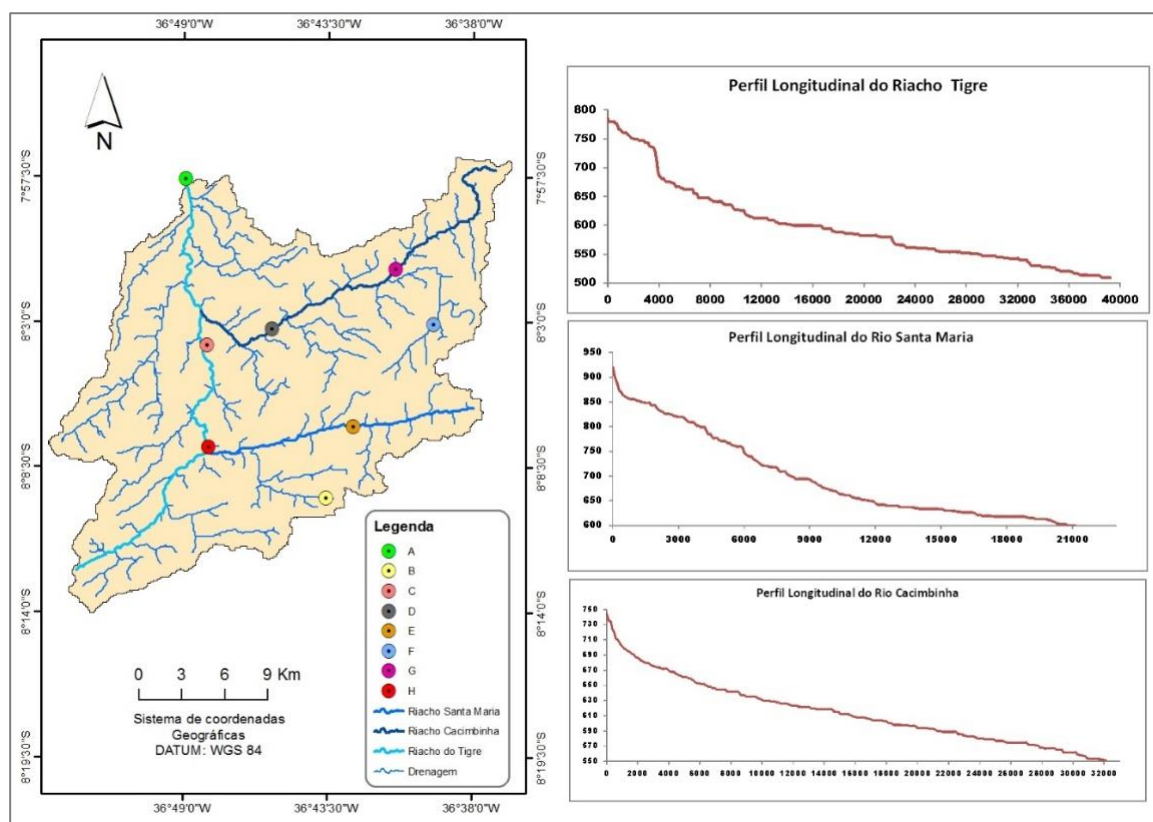
5 RESULTADOS

A bacia Riacho do Tigre apresentou de forma geral oito tipos de estilos fluviais, aos quais estão distribuídos nas zonas processuais da bacia, sendo mapeados em trechos cada um dos estilos, levando em consideração a configuração do vale primeiramente. Na bacia Riacho do tigre, encontram-se três rios principais (Tigre, Cacimbinha, Santa Maria), aos quais os estilos distribuem-se neles e em suas mediações.

Desta maneira os pontos foram escolhidos a partir da configuração do vale, onde foram encontrados trechos não confinados nas áreas de topo plano e foz do riacho do Tigre e Santa Maria, respectivamente. Os semi-confinados estavam presentes na área pedimentar do riacho do tigre, e pé de serra do riacho cacimbinha, os confinados estavam presentes nas áreas de ocorrência de falhas nas encostas íngremes e também pé de serra do riacho cacimbinha e santa maria. Com as informações primárias foi possível dizer para cada trecho se ocorria ou não extravasamento de fluxo, conseqüentemente a formação de planície de inundação ou a ausência deste tipo de unidade, sendo feita uma matriz de informação, afim de que, as características coletadas representassem cada estilo fluvial.

A Bacia Riacho do Tigre diante dos perfis longitudinais dos três rios principais apresentou os estilos (Figura 5): A – Estilo Fluvial de canais entrelaçados, B – Estilo Fluvial de vale preenchido, C – Estilo Fluvial de canal arenoso com planície descontínua, D – Estilo Fluvial de canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso, E – Estilo Fluvial de cabeceiras íngremes, F – Estilo Fluvial de canal em garganta, G – Estilo Fluvial de canal arenoso com soleira rochosa e H – Estilo Fluvial de canal arenoso confinado.

Figura 5: Mapa, distribuição dos estilos da Bacia Riacho do Tigre.



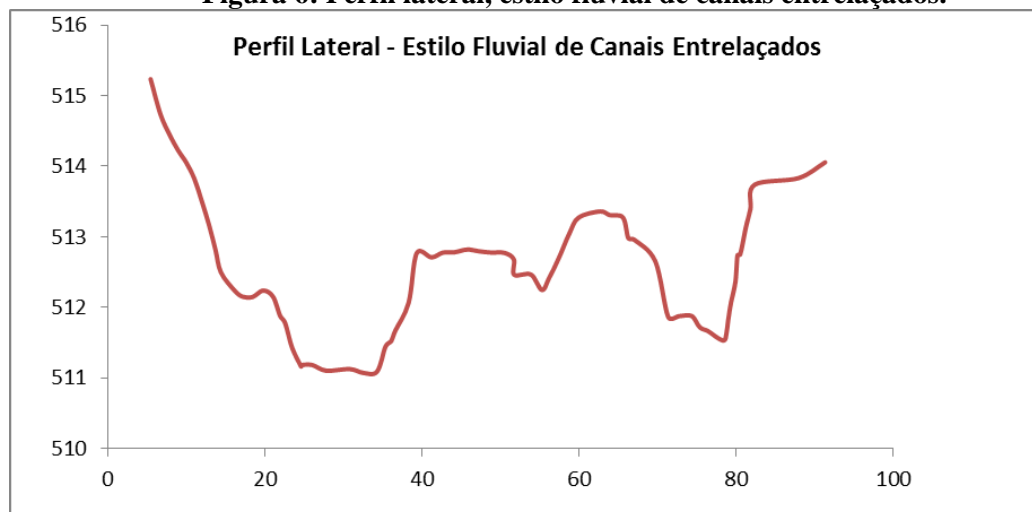
O mapeamento teve como premissa a primeira etapa da metodologia dos estilos fluviais, visando a identificação e caracterização dos estilos fluviais; sendo definidos trechos representativos nos rios principais e seus afluentes. Dessa maneira, foram encontrados oito estilos fluviais diferentes: Canais Entrelaçado (figura 10), canal arenoso confinado (Figura 32), canal de cabeceiras íngremes (figura 24), canal arenoso com planície descontínua (figura 16), canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso (figura 20), canal arenoso com soleira rochosa (figura 36), canal em garganta (figura 28) e vale preenchido (figura 14).

5.1 Não Confinados

O trecho classificado como canais entrelaçados, encontra-se na foz na área de pedimento da bacia, apresentando as características fluviais com leito arenoso, sendo o seu canal dividido por barras arenosas no leito, tendo configuração em planta com níveis de planície e terraço. Por conta da configuração do vale não confinado, tem-se extravasamento do fluxo nas duas margens, ocorrendo a deposição de sedimento com textura argilo-siltoso e arenosa, textura identificada seguindo a metodologia de Thien (1979), assim estilo fluvial de

canais entrelaçados apresentou um perfil lateral com baixa declividade, onde o vale possui 80 m de largura, configurando uma grande área de captação (figura 6).

Figura 6: Perfil lateral, estilo fluvial de canais entrelaçados.



No que diz respeito às unidades geomórficas do canal e formas associadas ao vale, o trecho apresentou oito unidades, sendo possível identificar a dinâmica fluvial responsável por sua formação: Terraço com encosta íngreme, planície de inundação com depressões e *floodrunner* (canais insipientes na planície de inundação), canal arenoso, planície de inundação, canal secundário, barra arenosa, canal secundário e planície de inundação do Rio Espinho (figura 7,8,9).

Figura 7: Rio Principal, planície de inundação.



Figura 8: Barra Arenosa.

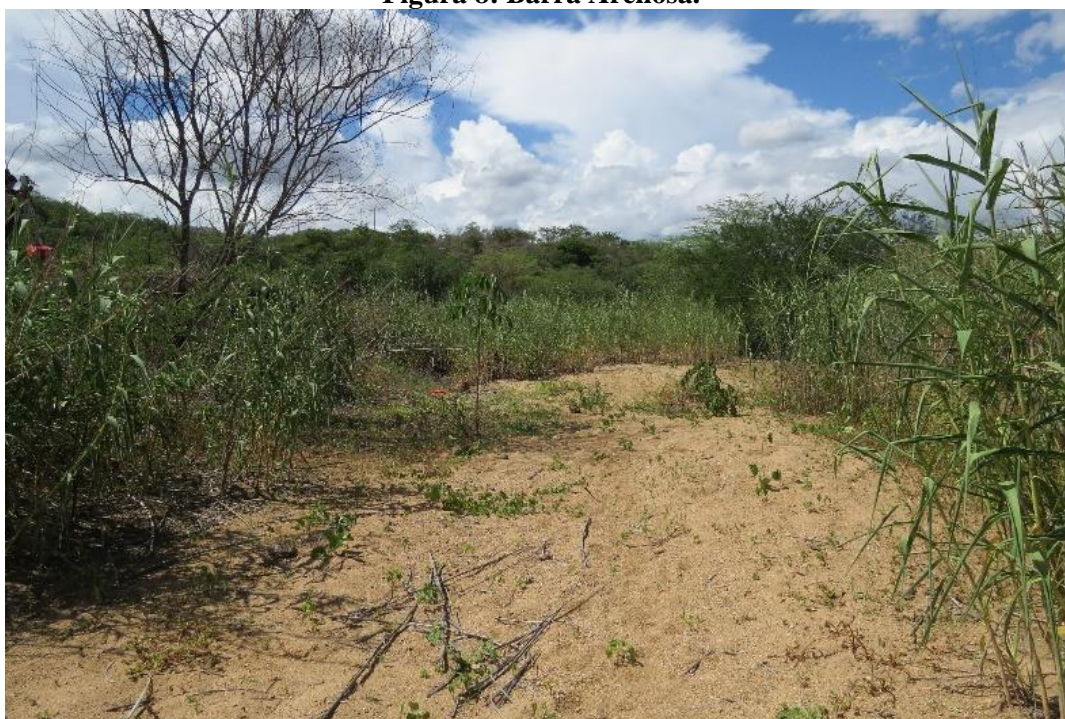


Figura 9: Canal principal, leito arenoso



Por estar localizado na foz da bacia, apresenta uma configuração predominantemente entrelaçada com presença de barras arenosas laterais e no meio do canal, como também depressões escavadas. Possuindo uma área de captação maior, está inserido na zona de acumulação de sedimento e é caracterizado por apresentar grande volume de sedimento estocado. A competência do fluxo é mediana, configurando transporte de sedimento do tipo areia, sendo caracterizado por ter um vale largo e apresentar gradiente baixo de 1,1 m/Km, o extravasamento do fluxo é facilitado, o que ocorre na alta vazão nos eventos chuvosos e algumas horas depois, no qual preenche o vale, podendo esse fluxo na média vazão ficar acumulado nas depressões do leito e ser alimentado pelo fluxo de base.

Figura 10: Mapa, Estilo Fluvial de canais entrelaçados.

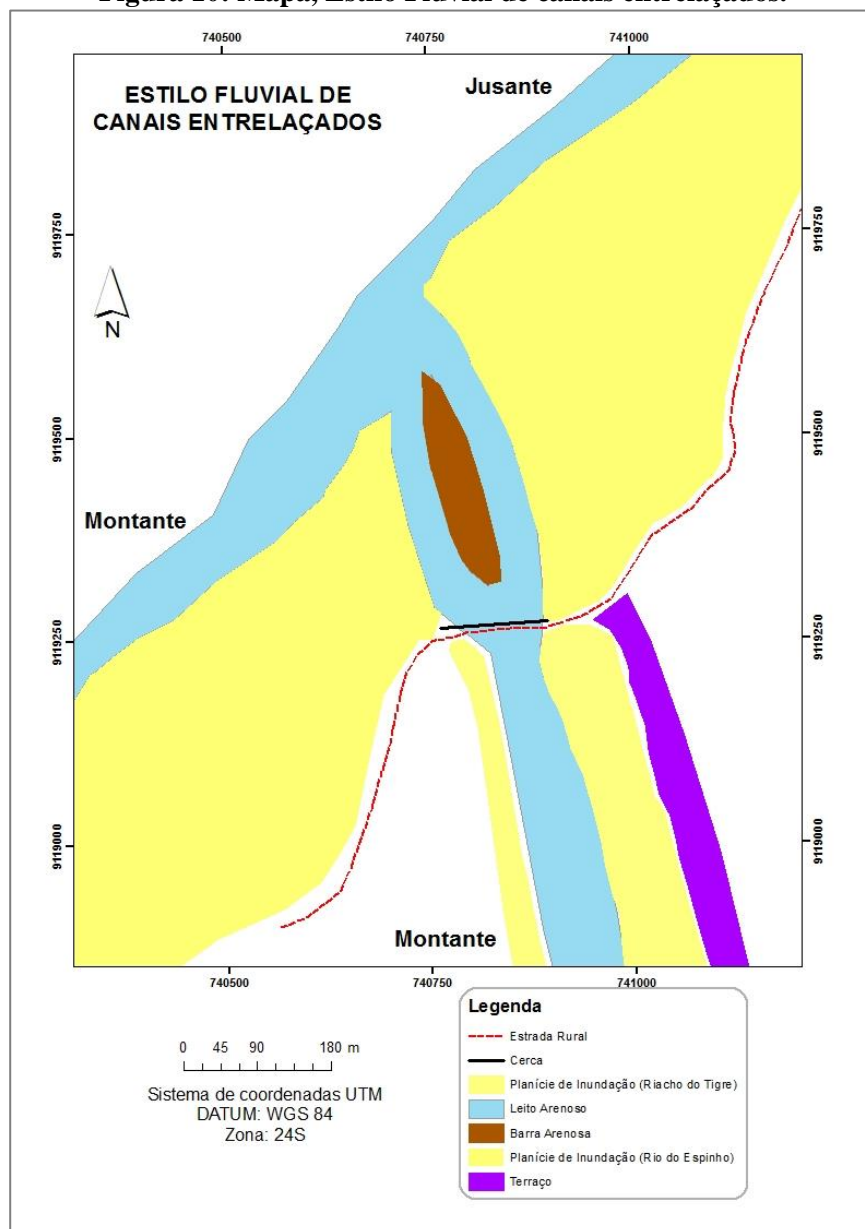


Tabela 1: Matriz Canais Entrelaçados.

MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAIS ENTRELAÇADOS

CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Não Confinado
Configuração em Planta	Composta, com presença de níveis de planície e terraço.
Textura de Materiais de Leito	Arenoso

Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canais múltiplos dividido por barras arenosas
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> Terraço com encosta íngreme (Textura: Franca)
	<ul style="list-style-type: none"> Planície de Inundação com depressões e <i>floodrunner</i>. (Textura: Argilo Siltosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Canal Principal (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Planície de Inundação (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Canal Secundário (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Barra Arenosa (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Canal Secundário (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> Planície de Inundação Rio do Espinho (Textura: Franco Siltosa)
Vegetação associada	Área com retirada da vegetação para atividade agrícola.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo, com algumas depressões escavadas que tem a presença de água
Média Vazão	Pode haver fluxo baixo em curto período.
Alta Vazão	Ocorre o preenchimento de todo o canal, com possibilidade de ocorrer o extravazamento do fluxo
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de transição do pedimento para as encostas íngremes.
Unidade de Paisagem	Unidade de Pedimento
Zona Processual	Zona de acumulação de sedimento.
Morfologia do Vale	Vale largo, com aproximadamente 150m, com baixo gradiente.
Declive do Vale	Gradiente baixo, estando na área da foz da bacia
	<ul style="list-style-type: none"> 1,1 m/Km
Competência do Fluxo	Média competência de transporte, carregando basicamente sedimento do tipo areia.
Intervenção Antrópica	Retirada da vegetação para atividade agrícola no leito e margens do rio, tendo também cercas e uma estrada rural cortando o vale.

A respeito da cobertura do solo, a vegetação de caatinga mostrou-se em diferentes portes (herbácea, arbustiva e arbórea), onde as herbáceas se concentravam nas margens de forma densa e no leito do canal de forma espaçada, as arbustivas estavam presentes em quase todas as unidades geomórficas, mas predominantes nas barras arenosas e planícies, já as arbóreas de uma maior estabilidade e por possuírem o sistema radicular mais ramificado se

concentraram no terraço. Desta forma é importante explicitar que, o estilo fluvial de canal entrelaçado sofre influência das intervenções antrópicas, a partir das cercas, estradas rurais e principalmente atividade agrícola como um todo, causando mudanças nos canais à montante.

O estilo fluvial de vale preenchido, caracteriza-se por terem grande acumulação de sedimento em seu canal, apresentando um perfil lateral de vale largo com 26,14m de largura e simétrico (figura 11). Pelo fato de terem uma pequena área de captação e estarem nas áreas de topos planos da bacia riacho do Tigre, apresentam características de vale irregular, preenchido por sedimento de textura argilo-siltoso, com incidência de áreas alagadas e sem a formação de um canal, possuindo um gradiente baixo de 5,77 m/Km (Figura: 12, 13).

Figura 11: Perfil Lateral, Estilo Fluvial de vale preenchido.

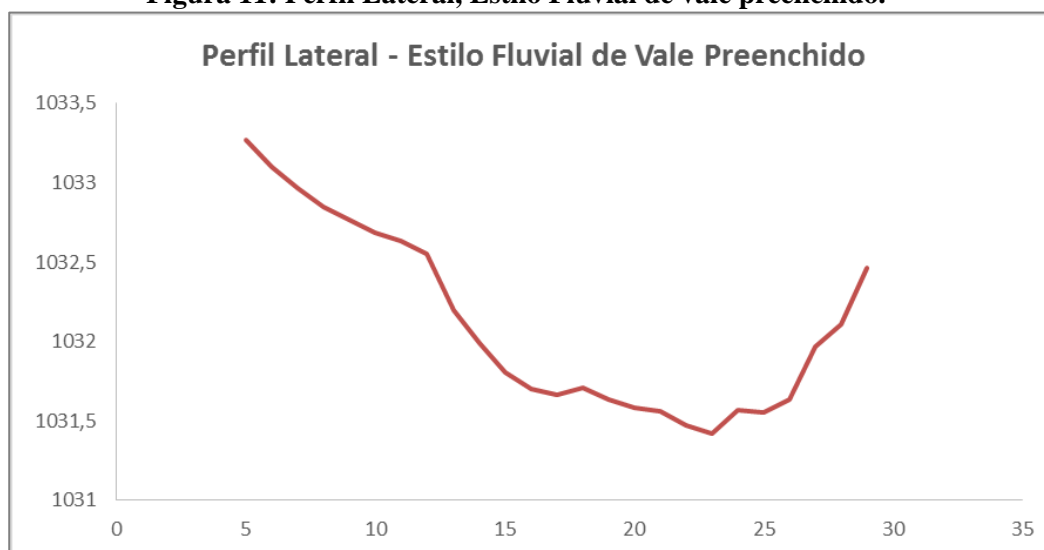


Figura 12: Vale preenchido, início da cabeceira.



Figura 13: Parte inferior da encosta íngreme, com vegetação arbórea.



O estilo fluvial de vale preenchido estava em uma área plana, na qual caracterizava-se por ser uma zona processual de acumulação de sedimento, que mesmo estando entre encostas íngremes de cotas altimétricas que se aproximam de 1035 m a sua área de captação é pequena, como comumente nas cabeceiras (figura 14). Por estar em uma área de topo plano, caracterizam-se por terem baixo acúmulo de fluxo, desta forma a retenção de sedimento no vale preenchido, dar-se pelo baixo gradiente, mas principalmente por se ter uma área de captação pequena, na qual não gera fluxo com energia suficiente para escavar um canal.

Figura 14: Mapa, estilo fluvial de vale preenchido.

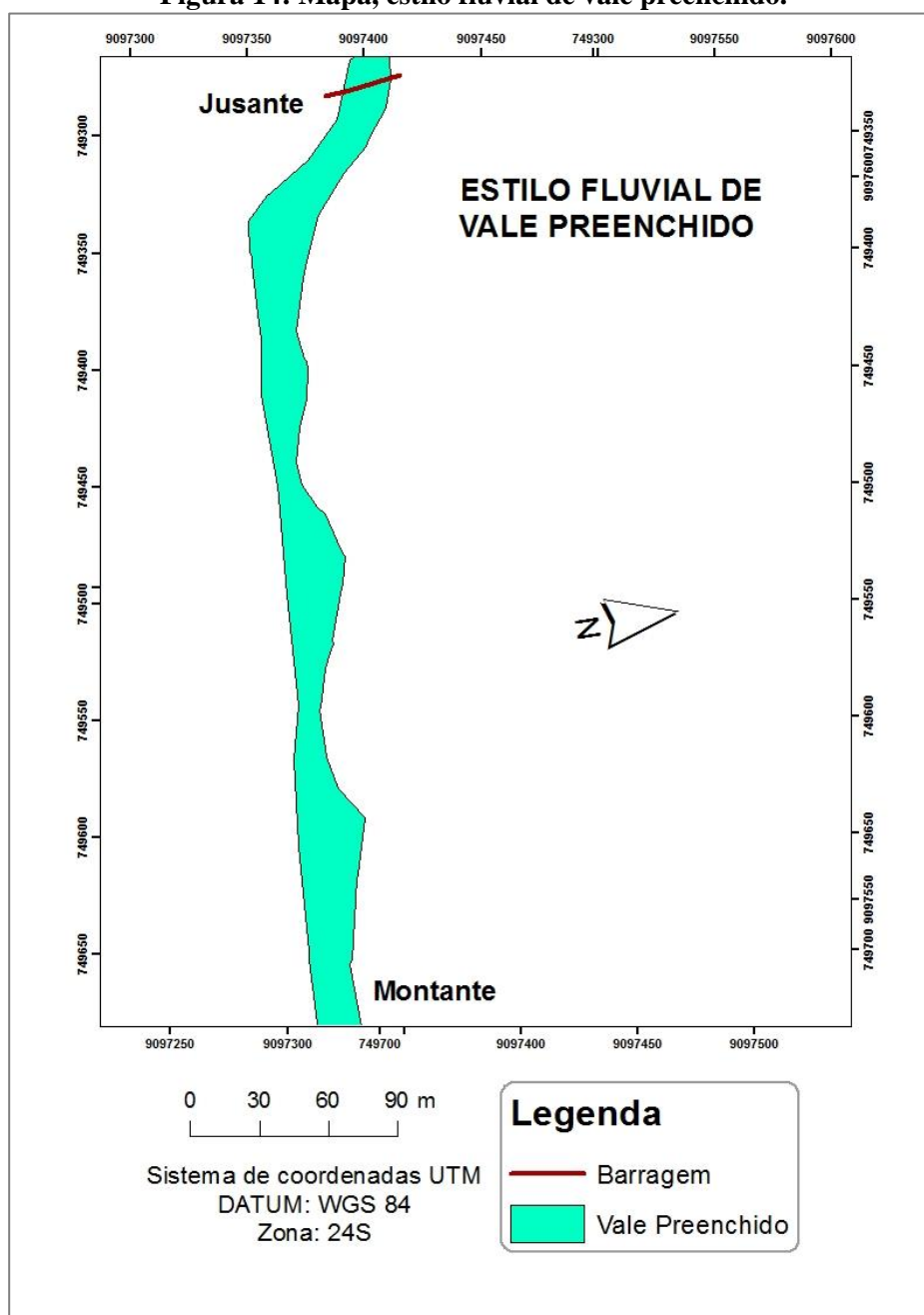


Tabela 2: Matriz Vale Preenchido
MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – VALE PREENCHIDO

CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Não Confinado
Configuração em Planta	Ausência de canal.
Textura de Materiais de Leito	Vale preenchido por sedimento com textura Argilo-Siltoso.

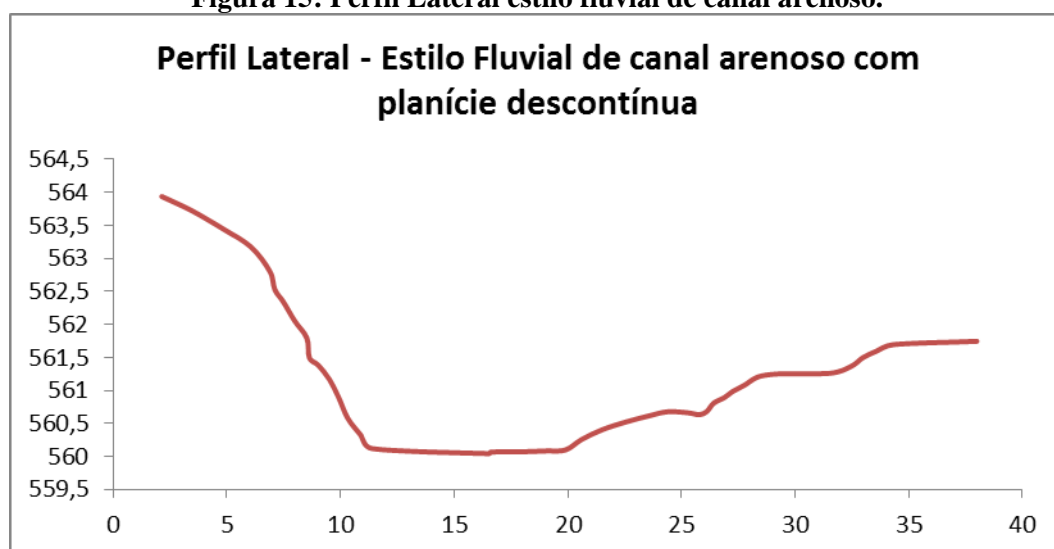
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Simétrico, preenchido por sedimento sem a presença de um canal formado.
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta Íngreme (esquerda). (Textura: Franco-Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Vale preenchido. (Textura: Argilo Siltosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta Íngreme (direita). (Textura: Franco-Arenosa)
Vegetação associada	Tendo porte de vegetação arbórea e arbustiva em suas encostas, e herbáceas espaçadas no vale.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Possibilidade de haver água em sub-superfície.
Média Vazão	Possibilidade de haver água em sub-superfície.
Alta Vazão	Fluxo no canal preenchendo o vale, removendo ou remobilizando sedimento fino
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de topo plano, com área de captação baixa.
Unidade de Paisagem	Zonas de Topo Plano.
Zona Processual	Zona de acumulação de sedimento.
Morfologia do Vale	Vale largo de 26,14 m de largura e com baixa declividade.
Declive do Vale	Gradiente baixo.
	<ul style="list-style-type: none"> • 5,77 m/Km
Competência do Fluxo	Baixa competência de transporte, sendo o mesmo basicamente de sedimento fino e em suspensão.
Intervenção Antrópica	Caatinga preservada, nas encostas, e no vale preenchido tem-se a retirada da vegetação e plantação de capim elefante.

Na média e baixa vazão, o estilo fluvial de vale preenchido pode apresentar água em subsuperfície, enquanto que na alta vazão o vale é completamente preenchido, ocorrendo a cobertura das planícies de inundação, configurando uma baixa competência carrega basicamente sedimento fino e em suspensão. Tendo uma vegetação de caatinga razoavelmente preservada, densa e composta por arbustivas e arbóreas em suas encostas, em seu leito argilo-siltoso predominância eram herbáceas, com cobertura intermediária e intervenção antrópica com cercas e retirada da vegetação do leito para a cultura de capim.

5.2 Semi-confinado

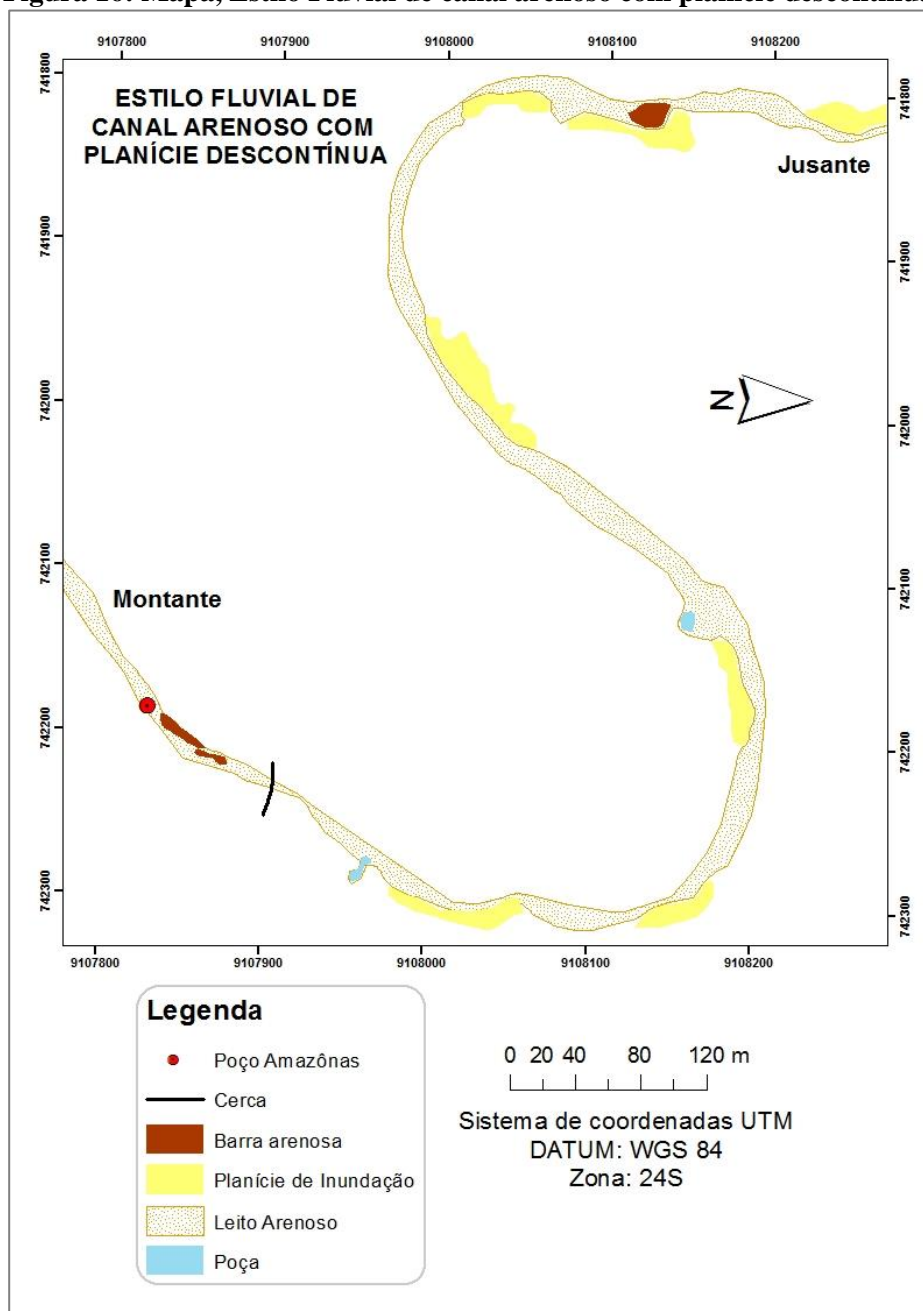
O trecho classificado como Estilo fluvial de canal arenoso com planície descontínua está localizado na área de pedimento da bacia, mais especificamente na confluência do Riacho Cacimbinha com o Riacho do Tigre, apresentando perfil lateral de vale irregular e com largura de 17 m (Figura 15).

Figura 15: Perfil Lateral estilo fluvial de canal arenoso.



Por ter a configuração do vale do tipo semi-confinado (10-90% do trecho com planície de inundação), tem-se extravasamento do fluxo em sua margem direita (logo depois o extravasamento alterna de lado) com textura franca-argilo-arenosa, apresentando um leito arenoso, onde o canal era único e irregular podendo ser dividido pontualmente por barras arenosas e apresentar planície de inundação em seu ambiente fluvial (Figura 16). A cobertura do solo caracterizou-se pelo domínio em sua grande maioria da caatinga arbustiva, presente em todas as unidades exceto na margem direita do canal arenoso, tendo uma cobertura espaçada de arbóreas no topo da encosta.

Figura 16: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso com planície descontínua.



O estilo fluvial em questão apresentou seis unidades geomórficas sendo elas: topo de encosta com pedregosidade, margem direita com presença de afloramento rochoso, canal com leito arenoso, barra arenosa lateral, planície de inundação e encosta (figura 17, 18). Por estarem na área de pedimento da bacia, possuem gradiente baixo de 2,73m/Km estando entre a zona processual de acumulação e transporte, onde na baixa vazão não se tem fluxo, podendo na média vazão ter o fluxo acumulado nas depressões do leito, podendo ficar no canal durante algumas horas após a precipitação e na alta vazão ocorre a remoção das unidades de canal como barras, extravasamento do fluxo e transporte de carga de fundo.

Figura 17: Margem direita com afloramento rochoso, poço amazonas no leito arenoso.



Figura 18: Canal com leito arenoso, barra arenosa e escavações no leito.



Outras formas associadas a esse trecho fazem alusão as atividades entrópicas, com a finalidade de se reter água como por exemplo: escavações de cacimbas, confecção de barragens de pedra a jusante do trecho, construções de poços amazonas e também atividade agrícola localizada nas depressões no leito do rio.

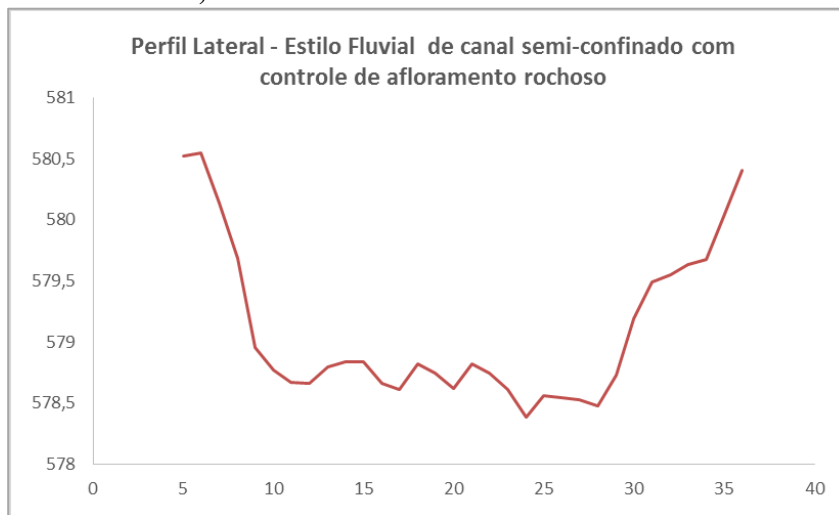
Tabela 3: Matriz de estilo, Canal arenoso com planície descontínua.

**MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAL ARENOSO COM
PLANÍCIE DESCONTÍNUA**

CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Semi-Confinado
Configuração em Planta	Canal arenoso e irregular.
Textura de Materiais de Leito	Textura arenosa, com a presença de barras arenosas e planície de inundação na margem esquerda.
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canal único e irregular.
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> • 1: Encosta, Topo (Textura: Franco Argilo-Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • 2: Margem Direita (Textura: Franco Argilo-Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • 3: Canal com leito arenoso. (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • 4: Barra arenosa. (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • 5: Planície de inundação. (Textura: Silte)
Vegetação associada	<ul style="list-style-type: none"> • 6: Encosta (Textura: Argilo Siltosa)
	Área com cobertura da vegetação densa e de porte arbustivas nas planícies de inundação, no leito presença de herbáceas espaçadas e nas encostas grande maioria arbustiva e arbórea com
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo
Média Vazão	Podendo ter fluxo acumulado nas depressões do leito do rio, onde a água permanece no canal algumas horas após a precipitação.
Alta Vazão	Fluxo no canal, removendo as barras arenosas e ocorrendo extravasamento do fluxo na margem esquerda com deposição de sedimento na planície de inundação.
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de pé de Serra.
Unidade de Paisagem	Unidade de Pedimento.
Zona Processual	Zona de transporte e acumulação de sedimento.
Morfologia do Vale	Vale com 17m de largura e declive baixo.
Declive do Vale	Gradiente baixo.
	<ul style="list-style-type: none"> • 2,73 m/Km
Competência do Fluxo	Entre baixa e média competência de transporte de sedimento, carregando basicamente areia e grãos mais finos.
Intervenção Antrópica	Presença poço amazonas, escavações no leito e barragem de pedra.

Outro trecho representativo da bacia é o estilo fluvial de canal arenoso semi-confinado com controle de afloramento rochoso, ao qual encontra-se no riacho cacimbinha estando em uma área de pé de serra, tendo a sua montante as encostas íngremes, apresentando perfil lateral largo e assimétrico, tendo a largura do vale 24,04 m (Figura 19).

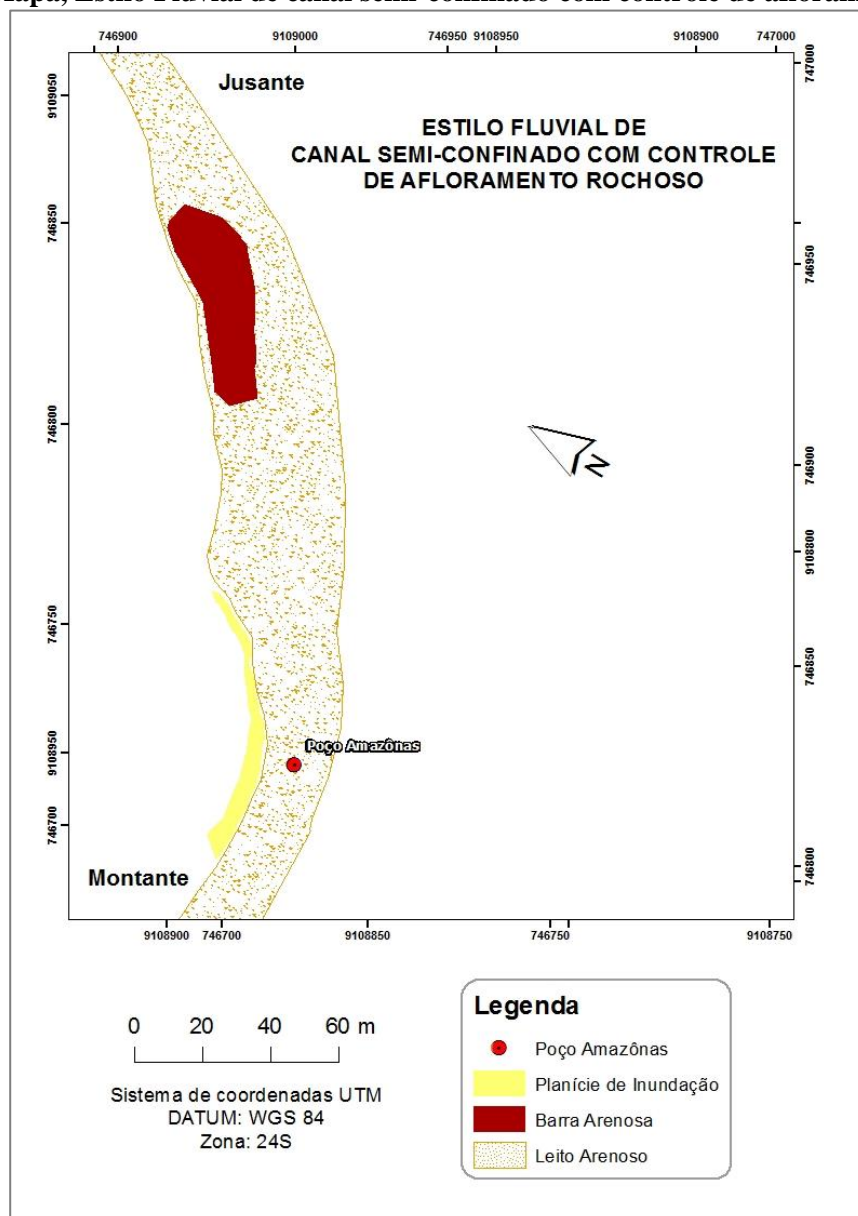
Figura 19: Perfil lateral, canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.



Esse trecho caracteriza-se por sofrer influência da presença de áreas com afloramentos rochosos, que confinam parcialmente o canal. Com textura franco-argilosa em seu leito e um canal único, largo e assimétrico apresenta gradiente baixo de 2,98 m/Km, baixa competência transportando basicamente grãos finos (Figura 20).

A cobertura da vegetação distribuía-se nas unidades geomórficas de maneira diversificada, onde tinha-se arbustiva na planície, encosta e no leito do canal a predominância era de arbóreas em cobertura intermediária, tendo assim intervenções antrópicas diversificadas, como a construção de poço amazonas no leito, cercamento e pastoreio de caprinos.

Figura 20: Mapa, Estilo Fluvial de canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.



Na baixa vazão não há presença de fluxo no canal, podendo na média vazão em função da textura do seu leito, haver acumulação em suas depressões e escavações pelo fluxo ocasionando a formação de *pools* (poça), podendo ficar horas depois da precipitação, sendo abastecido pelo fluxo de base. Ocorre na alta vazão, o fluxo dentro do canal extravasando para a sua margem direita, ocasionando a formação da planície de inundação, podendo esse fluxo remover as unidades dentro do canal, como as barras arenosas encontradas neste trecho (figura 21, 22).

Figura 21: Encosta com vegetação arbórea.



Figura 22: Barra Arenosa



Tabela 4: Matriz de estilo, Canal semi-confinado com controle de afloramento rochoso.

**MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAL SEMI-
CONFINADO COM CONTROLE DE AFLORAMENTO ROCHOSO**

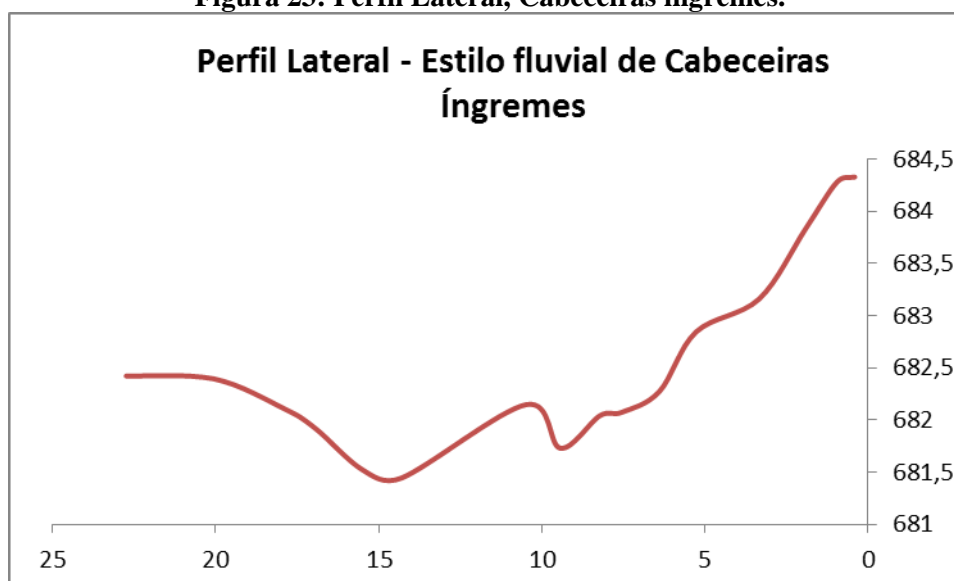
CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Semi-Confinado
Configuração em Planta	Canal arenoso e irregular.
Textura de Materiais de Leito	Textura arenosa, com a presença de barras arenosas e planície de inundação.
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canal único, largo e assimétrico.
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta (esquerda). (Textura: Argilosa-Siltosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal principal com leito arenoso (Textura: Franco-Argilosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Barra Arenosa. (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal com leito arenoso. (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Planície de inundação (Textura: Silte)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta (direita). (Textura: Argilo-Siltosa)
Vegetação associada	Área com cobertura da vegetação densa e de porte arbustivas nas encostas e planície de inundação, no leito do canal principal arbóreas com cobertura intermediária e presença de herbáceas espaçadas e nas encostas.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo
Média Vazão	Podendo ter fluxo acumulado nas depressões do leito do rio, como as poças e escavações, onde a água permanece no canal algumas horas após a precipitação.
Alta Vazão	Fluxo no canal, removendo as barras arenosas e ocorrendo extravasamento do fluxo na margem direita com deposição de sedimento na planície de inundação.
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de pé de Serra em transição para as encostas mais íngremes da bacia.
Unidade de Paisagem	Unidade de Pé de Serra.
Zona Processual	Zona de transporte e acumulação de sedimento.
Morfologia do Vale	Vale com 24,04 m de largura e declive baixo.
Declive do Vale	Gradiente baixo. <ul style="list-style-type: none"> • 2,98 m/Km
Competência do Fluxo	Baixa competência de transporte de sedimento, carregando basicamente areia e grãos mais finos.

Intervenção Antrópica	Presença cacimbas, escavações e um poço Amazonas no leito do rio, cercas e atividade de pastoreio de caprinos.
------------------------------	--

5.3 Confinados

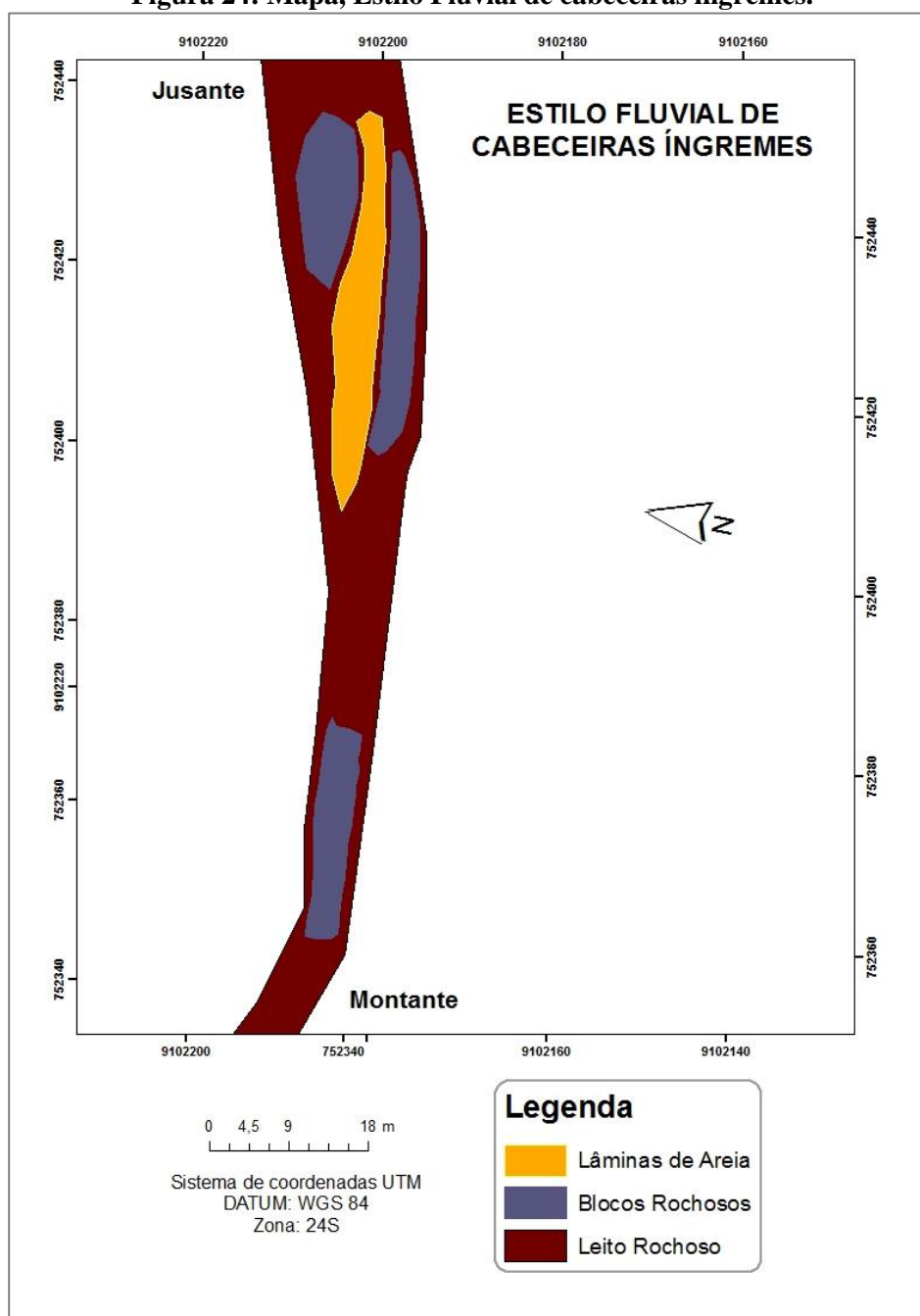
O trecho denominado e classificado por Estilo Fluvial de Cabeceiras Íngremes, localiza-se nas áreas de encostas íngremes que separam os topos planos do sul da bacia com as áreas pedimentares, tendo como principal característica controle geológico e erosivo forte, apresentando perfil lateral simétrico e com vale estreito de 11m de largura (Figura 23)

Figura 23: Perfil Lateral, Cabeceiras íngremes.



Tendo o fundo do vale irregular e encaixando-se na linha de falha que corre na área de encosta íngreme, possui configuração do vale corresponde do tipo confinado (<10% apresenta planícies de inundação), ou seja, não há extravasamento de fluxo, apresentando um alto gradiente 25m/Km (Figura 24).

Figura 24: Mapa, Estilo Fluvial de cabeceiras íngremes.



As unidades geomórficas presentes são as encostas íngremes, as margens rochosas e o canal rochoso único e simétrico, possuindo algumas lâminas de areia. Esse tipo de estilo fluvial, na baixa vazão não existe fluxo no canal na alta vazão, apresenta alta energia transportando blocos maiores e removendo a areia presente em seu leito rochoso, na média é possível ter fluxo, através da retenção por blocos ficando algumas horas após a chuva (Figura 25, 26).

Figura 25: Leito Rochoso, com blocos lâminas de areia.



Figura 26: Matação em leito rochoso.

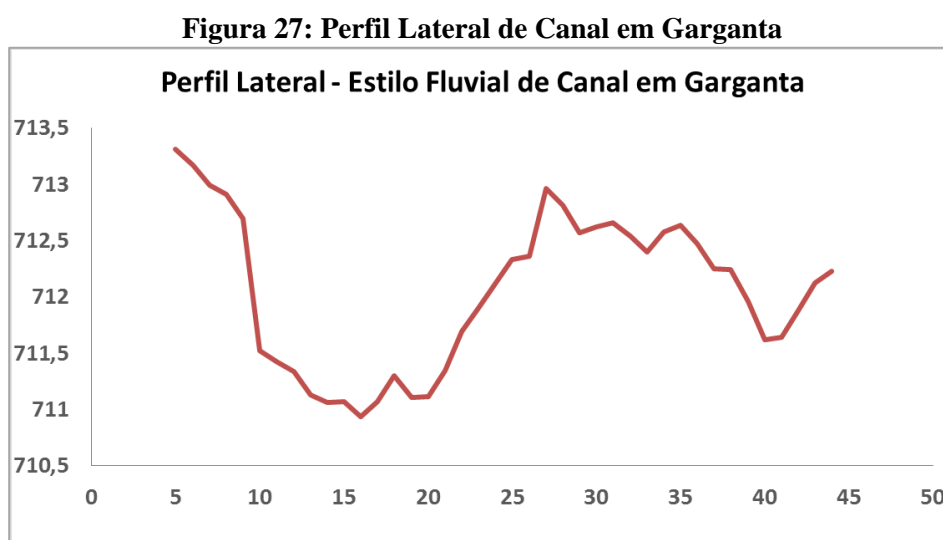


No que diz respeito a cobertura do solo a caatinga arbustiva e arbórea intercalaram-se em diferentes unidades geomórficas, como nas encostas e margens estáveis, mas no leito do canal prevaleceu uma cobertura de herbáceas espaçadas. Para o trecho em questão, as práticas antrópicas estão voltadas para a agricultura e pecuária.

Tabela 5: Matriz estilo, Cabeceiras íngremes.

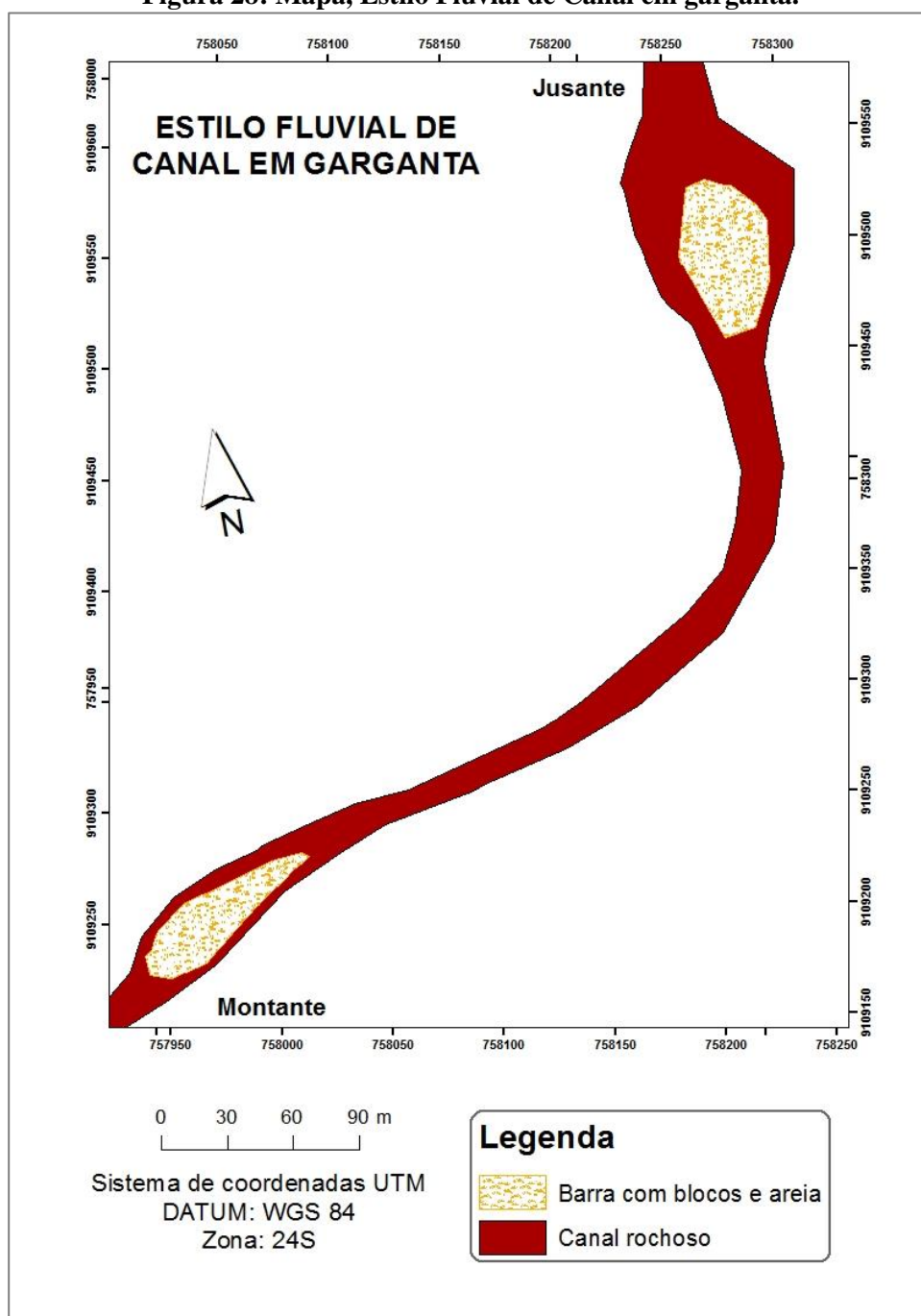
MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CABECEIRAS ÍNGREMES	
CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Confinado
Configuração em Planta	Fundo do vale irregular, encaixando-se em uma falha que corre nas áreas de encosta íngreme da bacia.
Textura de Materiais de Leito	Rochoso, com blocos grandes e afloramento rochoso.
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canal único e simétrico.
	Formas associadas ao vale:
	• Encosta (Textura: Argilo Arenosa)
	• Canal Principal (Leito Rochoso e com presença de blocos e areia). (Textura= Arenosa).
	• Margem (Canal Principal) (Textura: Arenosa).
Vegetação associada	Área com cobertura da vegetação densa e de porte arbóreo e arbustiva nas encostas, no leito presença de herbáceas espaçadas.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo
Média Vazão	Podendo ter fluxo no canal até algumas após a precipitação, retido pelos blocos e lâminas de areia.
Alta Vazão	Ocorre o preenchimento do canal pelo fluxo.
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de topo plano.
Unidade de Paisagem	Unidade de Encosta Íngreme.
Zona Processual	Zona de transporte de sedimento de carga de fundo.
Morfologia do Vale	Vale com aproximadamente 11 m de largura e declive alto.
Declive do Vale	Gradiente alto.
	• 25 m/Km
Competência do Fluxo	Alta competência de transporte de sedimento.
Intervenção Antrópica	Presença uma de pedra para a retenção do sedimento, para posteriormente efetuar a cultura de capim e cercar.

O estilo fluvial de Canal em Garganta encontra-se nas mediações do riacho Santa Maria e situa-se em uma área de encostas íngremes, entre os topos planos e as áreas pedimentares, apresentando perfil lateral irregular com margens rochosas (Figura 27), tendo a largura do vale 18,32 m de largura.



O estilo fluvial de canal em garganta apresentou o maior gradiente dos trechos elencados para o trabalho, com valor de 35,17 m/Km, tendo o vale estreito e estando em uma área de domínio processual de transporte de carga de fundo, onde o leito rochoso e as barras de bloco e areia, que em determinada ocasião dividiam o fluxo, sofrendo grande controle estrutural diante da sua dinâmica fluvial (Figura 28).

Figura 28: Mapa, Estilo Fluvial de Canal em garganta.



Este estilo fluvial caracterizou-se por ter a geometria do canal de forma irregular e com margens e leito rochosos, podendo ter soleiras esporadicamente (Figura 29, 30). Assim o leito na baixa vazão não há existência de fluxo no canal, no entanto que na média é possível ter-se fluxo nas áreas que formam as chamadas cascatas e na alta vazão, por ter suas margens rochosas o fluxo dificilmente conseguirá extravasar continuando concentrado no canal, de modo que o canal sendo preenchido no período chuvoso ele tem alta competência, remobilizando blocos e até matacão.

Figura 29: Canal confinado com leito rochoso.



Figura 30: Encosta Íngreme, rochosa.

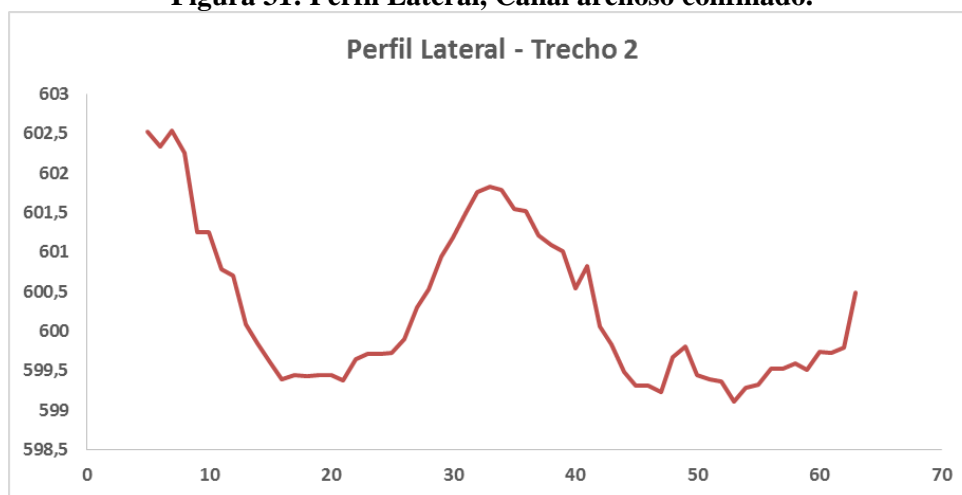


Tabela 6: Matriz estilo, canal em garganta.

MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAL EM GARGANTA	
CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Confinado
Configuração em Planta	Canal rochoso com soleira rochosa (esporádica)
Textura de Materiais de Leito	Textura rochosa com barra de blocos e areia.
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canal único, irregular e com margens rochosas.
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta Íngreme (esquerda).
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal principal de leito rochoso com a presença de blocos e laminas de areia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Barra, com blocos e areia fina.
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal secundário de leito rochoso com a presença de blocos e laminas areia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta Íngreme (direita)
Vegetação associada	Caatinga conservada em suas encostas, chegando ao porte de arbóreas.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo.
Média Vazão	Presença de fluxo no canal, nas áreas com presença de soleira e blocos formando cascatas ou podendo se dividir perante barras de blocos e areia.
Alta Vazão	Fluxo no canal preenchendo o vale, removendo ou remobilizando sedimento como blocos grandes e removendo sedimento arenoso.
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de topo plano.
Unidade de Paisagem	Zonas de Encostas Íngremes.
Zona Processual	Zona de transporte de sedimento de carga de fundo.
Morfologia do Vale	Vale com 18,32m de largura e declive alto, perto das áreas de Pé de Serra.
Declive do Vale	Gradiente alto.
	<ul style="list-style-type: none"> • 35,17 m/Km
Competência do Fluxo	Alta competência de transporte, remobilizando blocos grandes
Intervenção Antrópica	Tendo uma vegetação basicamente conservada em suas encostas e sem atividade antrópica, no que cerne cultura e pastoreio de animais.

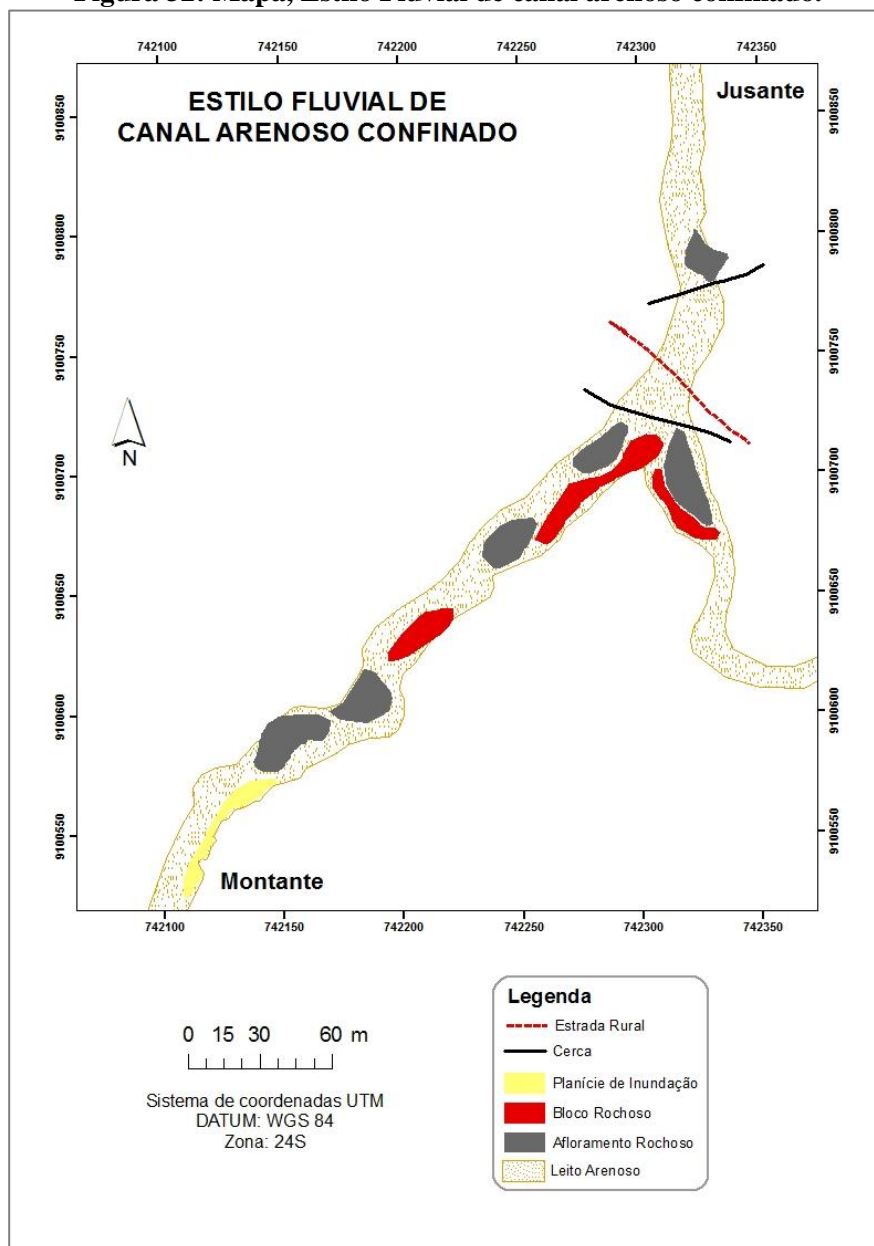
O trecho confinado com estilo Fluvial de Canal Arenoso Confinado, localiza-se na área de pé de serra da bacia, tendo a sua montante a transição das encostas íngremes para os topos planos, apresentando perfil lateral irregular, onde o vale possui largura de 19,63 m (Figura 31).

Figura 31: Perfil Lateral, Canal arenoso confinado.



Por estar em uma área de confluência de fluxos, apresentaram-se dois canais irregulares de textura arenosa e com presença de afloramento rochoso em seu leito, estando situados em zona processual de transporte de carga de fundo, tendo um gradiente médio de 6,13 m/Km (Figura 32).

Figura 32: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso confinado.



A formas associadas ao vale presente neste estilo fluvial se resume as encostas com textura franca argilosa e rochosos e leitos arenosos com blocos e afloramento rochoso, demonstrando que essa área tem média competência, transportando blocos e areia (Figura 33, 34). Desta maneira, na baixa vazão não há fluxo no canal e na média vazão e por ter uma área maior de captação, tem-se o fluxo no canal e consequentemente o transporte de blocos e areia presentes no leito, para a alta vazão ocorre o preenchimento do canal pelo fluxo.

Figura 33: Canal afluyente, com leito arenoso e com presença de blocos.



Figura 34: Canal principal, presença de blocos e afloramento rochoso.



A vegetação para esse trecho apresentou-se entre portes de caatinga arbóreas e arbustivas, distribuídas nas unidades de encosta e margens e para o leito foram encontradas herbáceas de forma espaçada, tendo ainda intervenção antrópica de cercas e uma estrada rural que corta o vale no meio.

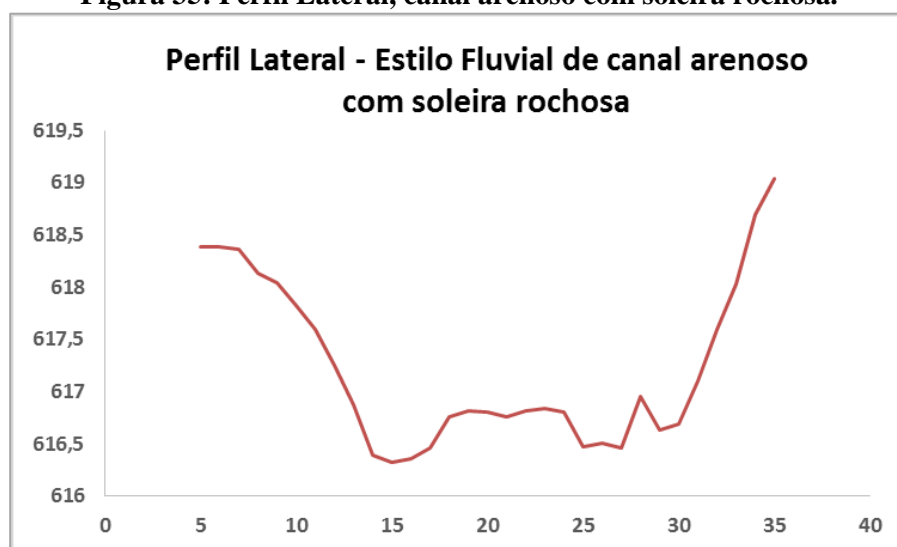
Tabela 7: Matriz estilo, Canal Arenoso confinado.

MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAL ARENOSO CONFINADO	
CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Confinado
Configuração em Planta	Vale irregular, com presença de afloramentos rochosos e blocos.
Textura de Materiais de Leito	Arenoso
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Por ser uma confluência, tem-se dois canais irregulares o principal e o afluente.
	Formas associadas ao vale:
	• Encosta (Textura: Franca Argilosa)
	• Margem (Textura: Argilosa)
	• Canal Afluente (Textura: Arenosa)
	• Margem (Esquerda) (Textura: Areia Franca)
	• Encosta (Textura: Franco Arenosa)
	• Margem (Direita/canal principal) (Textura= Areia Franca)
	• Canal Principal (Textura: Arenosa)
	• Margem (Esquerda/canal principal) (Textura: Argilo Arenosa)
	• Encosta (Rochosa)
Vegetação associada	Área com cobertura da vegetação intermediária e de porte arbóreo arbustivo nas encostas, nas margens predominância de arbustivas com cobertura intermediária e no leito herbáceas espaçadas.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo
Média Vazão	Presença de fluxo no canal, com transporte de sedimentos grosseiros como blocos e transporte de areia, ficando uma parte desse sedimento retido nas proximidades dos afloramentos.
Alta Vazão	Ocorre o preenchimento do canal pelo fluxo
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de transição das encostas íngremes para as áreas de topo plano
Unidade de Paisagem	Unidade de Pé de Serra

Zona Processual	Zona de transporte de sedimento de carga de fundo
Morfologia do Vale	Vale com 19,63m de largura e declive intermediário.
Declive do Vale	Gradiente médio, estando na área intermediária da bacia. • 6,13 m/Km
Competência do Fluxo	Média competência de transporte, carregando basicamente sedimento do tipo areia.
Intervenção Antrópica	Presença de cercas e estrada rural cortando o vale.

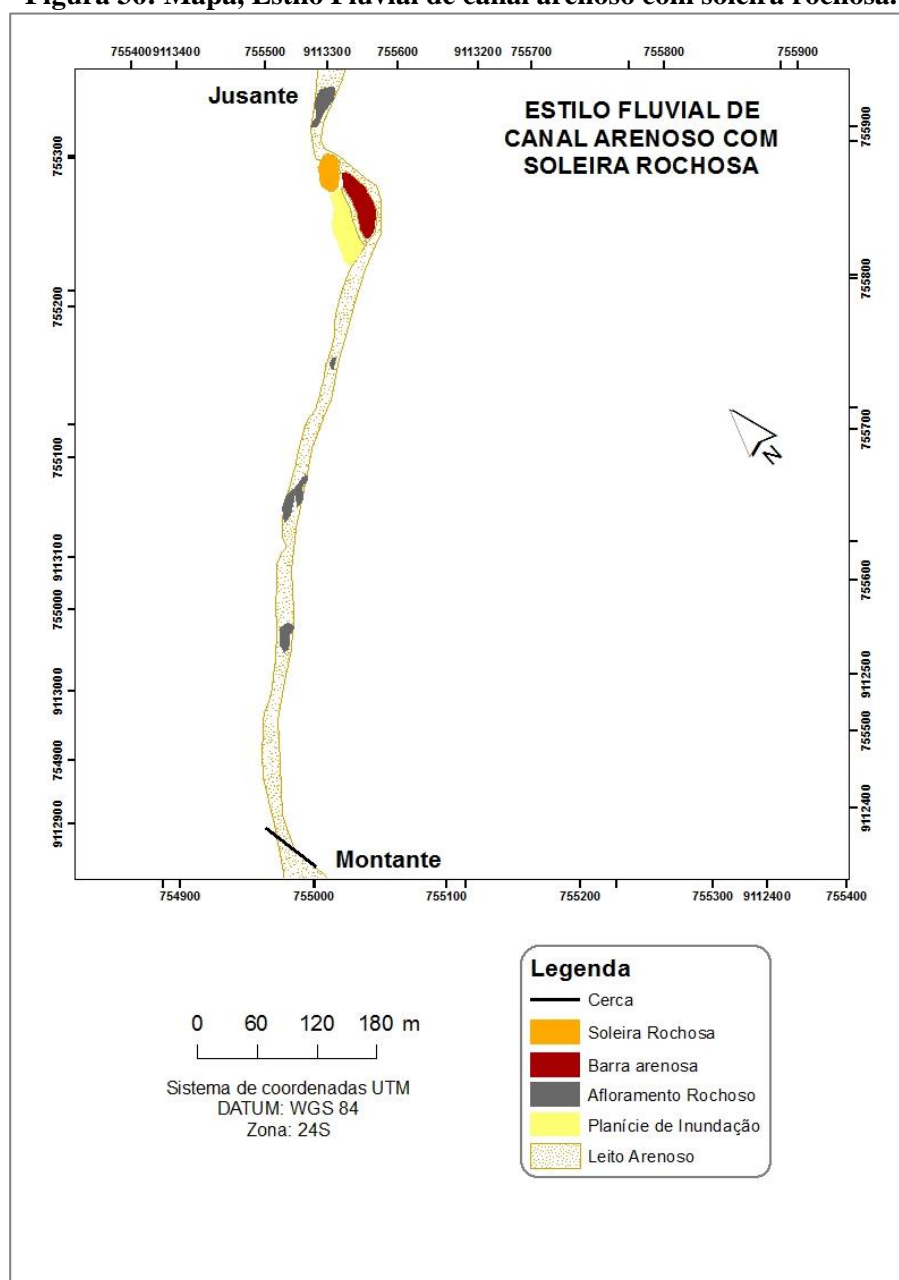
O estilo fluvial de canal arenoso com soleira rochosa, encontra-se intrínseco no perfil longitudinal do riacho cacimbinha, estando na unidade de paisagem de pedimento e que mesmo assim, contém um gradiente médio de 13,7 m/Km e apresenta perfil lateral irregular e assimétrico, com largura do vale 21,09 m (Figura 35).

Figura 35: Perfil Lateral, canal arenoso com soleira rochosa.



Mesmo sendo um canal com textura arenosa, em seu leito tem-se algumas soleiras rochosas, que podem funcionar como um potencializador da energia do fluxo do rio (Figura 36). A geometria do canal se apresentou como sendo único, irregular e assimétrico, tendo também a sua montante uma área de pé de serra para as encostas íngremes, mesmo estando em uma zona processual de transporte apresenta uma média competência no transporte do sedimento, transportando basicamente areia.

Figura 36: Mapa, Estilo Fluvial de canal arenoso com soleira rochosa.



Esse estilo fluvial mesmo configurando-se, como confinado apresenta o início da formação de uma planície de inundação, mostrando que na alta vazão o fluxo consegue extravasar e formar planície de inundações isoladas, representando menos de 10% do canal, podendo também preencher todo o vale com o fluxo. Na média vazão pode ocorrer fluxo acumulado nas depressões do leito, as chamadas poças e ficar correndo fluxo por mais algumas horas, mesmo não estando chovendo e na baixa não existe fluxo no canal. As unidades geomórficas caracterizadas, reforçam a influência dos processos nas formas, assim há encostas rochosas, o leito arenoso aonde o fluxo poderia se dividir ou redirecionar, por conta das barras arenosas e soleiras respectivamente. A vegetação mostrou-se uma caatinga

razoavelmente conservada, de porte arbórea e arbustiva e cobertura densa nas encostas e mais espaçada de herbáceas no leito arenoso (figura 37, 38).

Figura 37: Leito Arenoso



Figura 38: Soleiras Rochosas

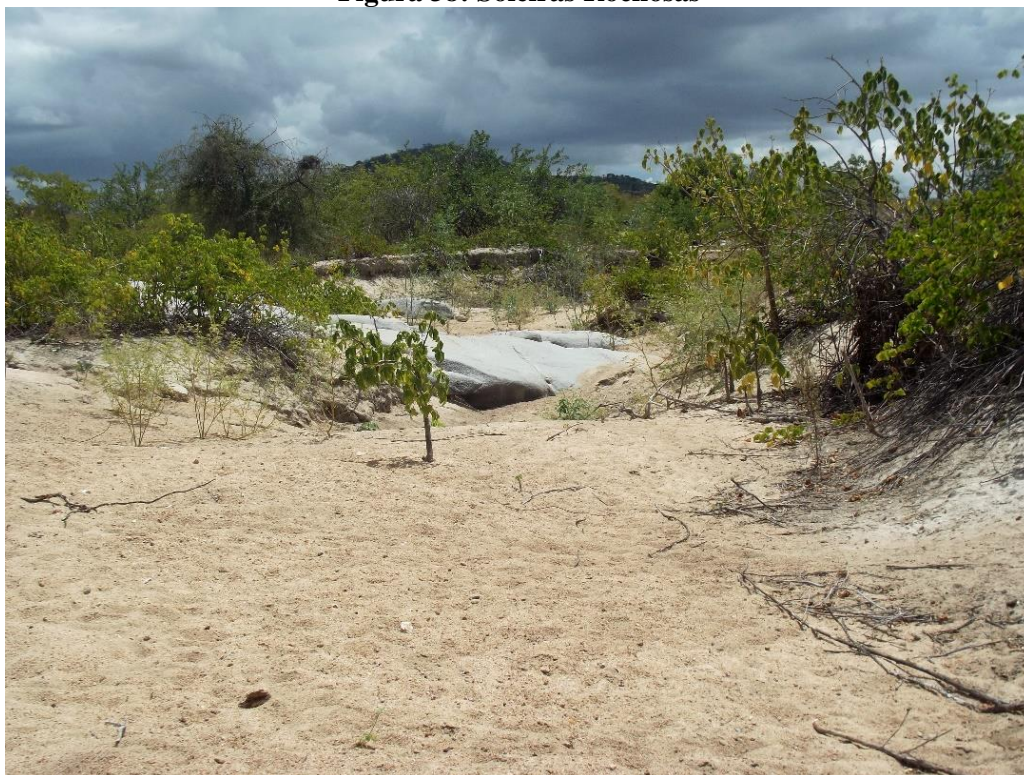


Tabela 8: Matriz Estilo, canal arenoso com soleira rochosa.

MATRIZ DE ESTILOS FLUVIAIS – CANAL ARENOSO COM SOLEIRA ROCHOSA	
CARACTERÍSTICAS FLUVIAIS	
Configuração do Vale	Confinado
Configuração em Planta	Canal arenoso com soleira rochosa (esporádica).
Textura de Materiais de Leito	Textura arenosa, com a presença de barras arenosas e planície de inundação.
Unidades Geomórficas	Geometria do canal: Canal único, irregular e assimétrico.
	Formas associadas ao vale:
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta (esquerda). (Textura: Argilo Siltosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal principal com leito arenoso. (Textura: Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Barra Arenosa de pontal. (Textura Arenosa)
	<ul style="list-style-type: none"> • Canal secundário. (Textura: Areia Franca)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta (direita) (Textura: Argilosa)
Vegetação associada	Caatinga razoavelmente conservada em suas encostas, cobertura espaça de herbáceas no leito do canal e nas barras arenosas.
COMPORTAMENTO DO RIO	
Baixa Vazão	Ausência de fluxo
Média Vazão	Podendo ter fluxo acumulado nas depressões do leito do rio, como as poças e também pela influência das soleira ter o fluxo acelerado, podendo a água permanecer no canal algumas horas após a precipitação, sendo alimentado pelo fluxo de base.
Alta Vazão	Fluxo no canal preenchendo o vale, removendo ou remobilizando as barras arenosas, podendo ter aceleração do fluxo nas soleiras.
CONTROLES	
Bacia à Montante	Áreas de pé de Serra em transição para as encostas mais íngremes da bacia.
Unidade de Paisagem	Unidade de Pedimento.
Zona Processual	Zona de transporte de sedimento.
Morfologia do Vale	Vale com 21,09 m de largura e declive médio, perto das áreas de Pé de Serra.
Declive do Vale	Gradiente médio. <ul style="list-style-type: none"> • 13,7 m/Km

Competência do Fluxo	Média competência de transporte de sedimento, na alta vazão reloca as unidades de barra arenosa e consegue escavar um canal secundário, iniciando a formação de uma planície de inundação.
Intervenção Antrópica	Pouca retirada da vegetação para cultura, tendo uma vegetação basicamente conservada.

Tabela 9: Atributos distintivos dos estilos fluviais na Bacia Riacho do Tigre

Estilo Fluvial	Configuração do vale	Unidade de paisagem	Configuração em planta	Textura do material de leito	Comportamento do rio
Canais Entrelaçados	Não Confinado	Pedimento	Composta, com presença de níveis de planície e terraço	Arenosa	Média competência de transporte, carregando basicamente areia
Vale Preenchido	Não confinado	Topos Planos	Ausência de canal	Argilo-Siltoso	Baixa competência de transporte, sendo o mesmo basicamente de sedimento fino e em suspensão.
Canal arenoso com planície descontínua	Semi-confinado	Pedimento	Canal Assimétrico	Arenosa	Entre baixa e média competência de transporte de sedimento, carregando basicamente areia e grãos mais finos.
Canal Arenoso com controle de afloramento rochoso	Semi-confinado	Pé de Serra	Canal irregular	Arenosa	Baixa competência de transporte de sedimento, carregando basicamente areia e grãos mais finos.
Cabeceiras íngremes	Confinado	Encosta íngreme	Canal simétrico	Rochoso	Alta competência de transporte de sedimento.
Canal em Garganta	Confinado	Encosta Íngreme	Canal irregular	Rochoso	Alta competência de transporte, remobilizando blocos grandes
Canal arenoso com soleira rochosa	Confinado	Pedimento	Canal irregular	Arenoso com soleiras esporádica	Média competência de transporte de sedimento, na alta vazão reloca as

					unidades de barra arenosa e consegue escavar um canal secundário, iniciando a formação de uma planície de inundação.
Canal arenoso confinado	Confinado	Pé de serra	Canal simétrico	Arenosa	Média competência de transporte, carregando basicamente sedimento do tipo areia.

De maneira geral a Bacia Riacho do Tigre apresentou oito estilos fluviais, sendo eles distintos na configuração do vale, nas unidades geomórficas presente em cada um e no compartimento geomorfológico. Os que se encontravam nas áreas pedimentares, possuíam características semelhantes como a textura do leito arenosa e a competência de transporte, apresentando assim canais irregulares ou assimétricos. As subidas e as encostas íngremes, tiveram em sua grande maioria os confinados, que apresentavam os canais simétrico em função do controle estrutural, apresentando alta competência para o transporte e textura rochosa, assim os semi-confinados distribuíam-se entre as áreas de pedimento e os pés de serra, tendo característica de leito arenoso com baixa competência para o transporte. Portanto tem-se um diagnóstico primário dos estilos fluviais na bacia em questão, mostrando que o continuum fluvial da área é coerente, mas que apresenta grandes modificações estruturais que geram modificação nas formas dos canais na paisagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica fluvial existente em uma bacia hidrográfica é essencial para se ter um conhecimento, melhor e mais detalhado do sistema fluvial como um todo, no que diz respeito às suas zonas processuais (produção, transporte e deposição), tendo em vista que para o semiárido essa importância se amplia, pois compreender essa dinâmica é fundamental para se ter uma melhor otimização dos recursos hídricos, servindo de base para o planejamento ambiental, hídrico e territorial.

Os resultados obtidos na pesquisa deram a possibilidade de se ter um conhecimento da dinâmica fluvial comum em ambientes semiáridos, visto que a Bacia Riacho do Tigre apresenta características físicas e de ocupação semelhantes as paisagens semiáridas de interface serras cristalinas e áreas pedimentares, levando em consideração os aspectos físicos recorrentes dos processos fluviais. Assim a classificação dos estilos fluviais em sua primeira etapa, mostrou oito estilos que distribuem-se nos três rios principais e em suas mediações, sendo eles representativos para compreender os processos responsáveis pelas formas diferenciadas, assim dependendo de que maneira os estilos distribuem-se nos perfis longitudinais que foram desenvolvidos para a bacia. Tal classificação pode se integrar a outros estudos sobre estilos fluviais já realizados para o semiárido (SOUZA e CORRÊA, 2012; SOUZA, 2014; BARROS, 2014; ALMEIDA, 2014) ampliando o quadro de informações fluviais disponíveis para as paisagens semiáridas brasileiras, especialmente para os ambientes de litologia cristalina.

A classificação inicial dos estilos fluviais a partir da configuração do vale e identificação das unidades geomórficas, permitiu o contato com a aplicabilidade da metodologia para as áreas semiáridas, dando abertura para o conhecimento das características e interações existentes na paisagem, levando em consideração o comportamento, compartimentação geológica e a evolução existentes nos canais fluviais.

Desta maneira os trechos elencados como os representativos da bacia mostram características e processos diferenciados, onde a unidade de paisagem de pedimento tem predominância de canais arenosos não confinados, sendo caracterizados por baixos gradiente e baixa competência, podendo ocorrer extravasamento de fluxo na alta vazão e formação de planícies, enquanto que as encostas íngremes comportam em sua maioria os estilos confinados, de alta competência e gradiente, aos quais podem ser simétricos pelo forte controle estrutural e mesmo na alta vazão, dificilmente ocorre o extravasamento do fluxo.

Almejando as etapas futuras da metodologia como o planejamento e utilização da mesma, para a gestão dos recursos hídricos existentes nessa área é necessário que ocorra trabalhos posteriores a este, no que diz respeito a necessidade da obtenção de informações em várias percepções dessas áreas, que ainda são escassas.

7 REFERÊNCIAS

AMORIM.R.R. Um Novo Olhar na Geografia para os Conceitos e Aplicações de Geossistemas, Sistemas Antrópicos e Sistemas Ambientais. **Caminhos de Geografia Uberlândia** v. 13, n. 41 mar/2012 p. 80 – 101.

ALMEIDA, J. D. M. **Dinâmica e caracterização fluvial da bacia riacho grande: abordagem da conectividade da paisagem**. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

BIGARELLA, J. J.; SUGUIO, K.; BECKER, R. D. **Ambiente Fluvial**. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 1979.

BRIERLEY, G. et al. Application of the River Styles framework as a basis for river management in New South Wales, Australia. **Applied Geography** 22, v. 22, p. 91-122, 2002.

BRIERLEY, G.; FRYIRS, K. **Geomorphology and river management: applications of the river styles framework**. Blackwell Publishing. 2005.

BRIERLEY, G. J.; FRYIRS, K. River Styles, a Geomorphic Approach to Catchment Characterization: Implications for River Rehabilitation in Bega Catchment, New South Wales, Australia. **Environmental Management**, v. 25, n. 6, p. 661-679, 2000.

CAVALCANTI. L.C.S; **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo oficina texto, 2014.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Tigre, Estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. p. 93-148.

CORRÊA, A. C. B. et al. Estilos fluviais de uma bacia de drenagem no submédio São Francisco. **Revista de Geografia - Recife**, v. 26 n 1, p. 181-215, 2009.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Ed. Blucher, 1980.

FRYIRS, K.; BRIERLEY, G. J. Naturalness and place in River Rehabilitation. **Ecology and Society**, v. 14 (1): 20, 2009.

GOMES, R. D; VITTE, A.C. A geografia física e o objeto complexo: algumas flexibilizações do processual. **Geosul**, v. 26, n. 50 (2010)

GRAF, W. L. **Fluvial Process in Dryland Rivers**. Caldwell: The Blackburn Press, 1988.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, B. S. **Geomorfologia**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

HUGGETT, R. A history of the systems approach in geomorphology. **Géomorphologie: relief, process, environmentant**, n. 2, p. 145-158, 2007.

LIMA, R. N. S; MARÇAL, M. S. Avaliação da condição geomorfológica da bacia do Rio Macaé – Rj a partir da metodologia de classificação dos estilos fluviais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.14, n.2, (Abr-Jun) p.171-179, 2013.

MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. Complexidade e estabilidade em sistemas geomorfológicos: uma introdução ao tema. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 5 n.1, p. 11-18, 2004.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 1 mar. 2016.

NETO, R. M; A **abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação** *Geografia* - v. 17, n. 2, jul./dez. 2008 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências

OLIVEIRA, J. A; LANNA, A. E. L. Otimização de um sistema de múltiplos reservatórios atendendo a múltiplos usos no Nordeste Brasileiro. **RBRH Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Vol n.2, p. 123-141, Jul./Dez. 1997.

ROSGEN, D. L; A classification of natural rivers **Catena**, v. 22, p. 169 – 1999 – 1994.

SCHUMM, S. A. **The fluvial system**. Caldwell: The Blackburn Press, 1977.

SOUZA, J. O. P. **Sistema fluvial e ačudagem no semiárido, relação entre a conectividade da paisagem e dinâmica da precipitação, na bacia de drenagem do Riacho Do Saco,**

- Serra Talhada, Pernambuco.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. Programa de pós-graduação em geografia. Recife, p. 17-19. 2011.
- SOUZA, J. O. P.; CORRÊA, A. C. B. Sistema fluvial e planejamento local no semiárido. **Mercator**, v. 11, p. 149-168, 2012b.
- SOUZA, J.O.P. Dos Sistemas Ambientais ao Sistema Fluvial – Uma Revisão de Conceitos. **Caminhos de Geografia** Uberlândia v. 14, n. 46 Set/2013 p. 224–233.
- SOUZA, J.O.P. Dos Sistemas Ambientais ao Sistema Fluvial – Uma Revisão de Conceitos. **Caminhos de Geografia** Uberlândia v. 14, n. 46 Set/2013 p. 224–233.
- SOUZA, J. O. P. **Modelos de evolução da dinâmica fluvial em ambiente semiárido – bacia do riacho do saco, serra talhada, Pernambuco.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife, Curso de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2014.
- SOUZA, J. O. P.; ALMEIDA, J. D. M. Processos fluviais em terras secas: uma revisão. **Revista OKARA: Geografia em debate** v.9, n.1, p. 108-122, 2015. ISSN: 1982-3878 João Pessoa, PB, DGEOC/CCEN/UFPB. 2015.
- SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- TUCCI, C.; CLARKE, R. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. V.2, N.1, p, 135-152, 1997
- VICENTE, L. E. FILHO, A. P. Abordagem sistêmica e geografia. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set./dez. 2003.
- VIEIRA V. P. P. B. Desafios da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Semiárido. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Volume 8 n.2 Abr/Jun 7–17, 2003.